Phyt. 78k -3
Candolle 34.75

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

[redacted]

Phys. 78 k-3

<36609352450010

<36609352450010

Bayer. Staatsbibliothek

Digitized by Google

Digitized by Google

Auguſtin Pyramus De Candolle's

Pflanzen-Phyſiologie,

oder

Darſtellung der Lebenskräfte und Lebensverrichtungen

der

Gewächſe.

Eine

Fortſetzung der Pflanzen-Organographie, und eine Einleitung zur Pflanzen-Geographie und ökonomiſchen Botanik.

Aus dem Franzöſiſchen überſetzt

und

mit Anmerkungen verſehen

von

Johannes Röper,

Dr. der Med., Profeſſor der Botanik an der Univerſität Baſel und Mitglied mehrerer gelehrten Geſellſchaften.

Zweiter Band.

Stuttgart und Tübingen,
in der J. G. Cotta'ſchen Buchhandlung.
1835.

Digitized by Google

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Digitized by Google

A. P. De Candolle's

Vorleſungen

über die

Botanik.

Dritter Theil.

Phyſiologie.

Zweiter Band.

Stuttgart und Tübingen,
in der J. G. Cotta'ſchen Buchhandlung.
1835.

Digitized by Google

Digitized by Google

Vorwort des Ueberſetzers.

Da ich mir im vorliegenden Bande erlaubt habe, in Anmerkungen und vom Original ſtets ſtrenge geſonderten Zuſätzen, meine eigenen Anſichten häufiger mitzutheilen, als ich es urſprünglich beabſichtigte, ſo glaube ich meinen Leſern die Gründe vorlegen zu müſſen, welche mich dazu beſtimmt haben von dem früheren Vorſatz abzugehen.

1. Seit dem Druck des Originals ſind mehrere, zum Theil ſehr wichtige Arbeiten erſchienen. Dieſe ganz unberückſichtigt zu laſſen, würde ich für ein großes Unrecht halten, und wenn ſchon meine Auszüge nicht ſo ausführlich ſeyn konnten, wie ich ſie gerne gegeben hätte, ſo werden ſie doch manche Lücke ausfüllen, und jedenfalls die Unerläßlichkeit des Studiums der Originale darthun.

2. Seit dem Erſcheinen der Organographie, welche von unſerm berühmten Verfaſſer ſeiner Phyſio-

Digitized by Google

logie ſtets iſt zum Grunde gelegt worden, haben die Anatomie und Organographie der Gewächſe große Fortſchritte gemacht. Letztere ſämmtlich zu berückſichtigen, erlaubte unſerm berühmten Verfaſſer die faſt alle ſeine Zeit in Anſpruch nehmende Bearbeitung des Prodromus nicht. Ich habe mich bemüht die wichtigſten neueren Entdeckungen nachzutragen, und wenn ſchon mir hiebei Raum, Zeit und Büchermangel oft hindernd in den Weg traten, ſo glaube ich doch das Weſentlichſte geliefert zu haben. Durch eine beſondere Einrichtung des im dritten und letzten Bande folgenden Inhaltverzeichniſſes, hoffe ich in den Stand geſetzt zu werden, eine größere Vollſtändigkeit zu erzielen, und für den Augenblick unbenutzt gebliebenen Arbeiten gerechte Anerkennung widerfahren zu laſſen.

3. Ohne meine wiſſenſchaftliche Stellung zu unſerm, um die ſogenannte Philosophia botanica ſo hochverdienten Verfaſſer auch nur im geringſten zu verkennen, und demſelben für die vielen mir ſchon von ihm gewordenen Beweiſe ſeines Wohlwollens von Herzen dankbar, habe ich dennoch meine Anſichten und Beobachtungen, wenn ſie den ſeinigen zuwiderliefen, frei ausgeſprochen, und namentlich fremde Intereſſen, wenn ſie mir gefährdet ſchienen, rückſichtslos vertheidigt. — Je berühmter ein Mann iſt, und je mehr Gewicht ſolg-

Digitized by Google

lich ſeine Ausſprüche haben, deſto nothwendiger ſcheint es mir, diejenigen ſeiner Schriften, die nicht bloß für Gelehrte beſtimmt ſind, einer ſorgfältigen Kritik zu unterwerfen. Gelehrte Botaniker bedürfen meiner Anmerkungen und Berichtigungen nicht; Anfänger und Laien möchte ich durch dieſelben vor allen Dingen auf die Nothwendigkeit vielſeitiger Studien, und gewiſſenhafter Naturbeobachtung, aufmerkſam machen. Letztere wird durch kein Buch erſetzt, und wäre es noch ſo fehlerfrei.

GOTT gebe, daß meine gegenwärtigen und künftigen Bemühungen um eine Wiſſenſchaft, die hauptſächlich darum heilig iſt, weil ſie mit einem Theile SEINES Willens bekannt macht, und die folglich zur Verherrlichung SEINES Namens auch das Ihrige beitragen ſoll, nicht ohne allen Erfolg bleiben! Und wenn ich noch einen Wunſch ausſprechen darf, der ſich mir bei Durchleſung unſerer botaniſchen Literatur oft aufdrängt, ſo iſt es der, daß die Prieſter der Wiſſenſchaft, ihrer hohen Würde immer mehr eingedenk, auch immer weniger darauf ausgehen mögen, ſich ein Denkmal zu ſtiften, oder ein Eigenthum zu erwerben. Den Prieſtern GOTTES in Iſrael iſt geſagt worden: Darum ſollen ſie kein Erbe unter ihren Brüdern haben, daß der HERR ihr Erbe iſt, wie ER ihnen geredet hat (Moſ. V. 18. 2). — Sollte jemand fragen, was

Digitized by Google

man denn davon habe ein Prieſter zu ſeyn, ſo würde ich ihm mit Claudius antworten: „frage die Sonne, „was ſie davon hat, Tag und Nacht um die Erde zu „gehen. Und ſiehe ſie geht, fröhlich wie'n Bräutigam, „und vom Aufgang bis zum Niedergang triefen ihre „Fußſtapfen von Segen. Der es ihr geheißen hat, wird „ſie auch dafür zu belohnen wiſſen.“

Wann einmal ein jeder nicht mehr das Seine ſuchen wird, dann werden die Wiſſenſchaften wahrhaft gedeihen!

Baſel, den 31 Jan. 1835.

Joh. Röper, M. D.

Pflanzen-Phyſiologie. (p. 463)

Drittes Buch.

Von der Fortpflanzung oder vom Leben der Art (species).

Erſtes Capitel.

Von der Fortpflanzung im Allgemeinen.

Wie das **vegetabiliſche Individuum** ſein Daſeyn friſte, hat uns, ſo weit wenigſtens, als die Gränzen der Wiſſenſchaft es geſtatteten, die Betrachtung des vegetabiliſchen Ernährungsproceſſes (nutrition) kennen gelehrt. Sehen wir jetzt, wie die **Pflanzenart** (species) ſich erhält, oder mit andern Worten, auf welche Weiſe die Zahl der Individuen derſelben Art vermehrt wird.

Jedermann weiß, daß die Gewächſe, in Bezug auf ihre Vermehrung, zwei große Fähigkeiten beſitzen; erſtens nämlich können ſie Samen erzeugen, und hierin beſteht das Fruchtbringen (fructification) oder die geſchlechtliche Fortpflanzung (reproduction sexuelle), auch **Fortpflanzung im eigentlichen Sinne des Wortes**; zweitens können ſie ſich in mehrere Theile theilen, oder laſſen ſie ſich in mehrere Theile ſondern, von denen jeder einzelne für ſich allein fortbeſtehen kann; hierin beſteht die Vermehrung (multiplication) oder die **Fortpflanzung durch Theilung** (reproduction par division). Wir werden damit anfangen, dieſe beiden großen Erſcheinungen bei denjenigen Pflanzen, bei welchen ſie vollkommen getrennt ſind, jede für ſich allein zu betrachten. (p. 464)

Zur Kenntniß des Fruchtbringens gehört die Kenntniß des Blühens (fleuraison), der Befruchtung, des Reifens oder der Zeitigung (maturation), des Umherſtreuens der Samen (dissémination des graines) und ihrer Keimung. Die Lehre von der Fortpflan-

zung durch Theilung beſteht aus den Lehren von der Entwicklung der aufſteigenden und der abſteigenden Organe [1]). Wenn wir dieſe verſchiedenen Reihen von Thatſachen werden durchgegangen ſeyn, ſo werden wir das eigentliche Weſen und die Ergebniſſe der beiden Phänomene bei den phanerogamen Gewächſen unter einander vergleichen, und auf dieſe Weiſe auf einem ziemlich folgerechten Wege dahin gelangen, zu unterſuchen, was eine Pflanzenart ſey, und wodurch die verſchiedenen Arten von Abänderungen (varietas, Spielart) bedingt werden, welche bei ihnen vorkommen. Schließen werden wir mit einer kurzen Unterſuchung der nämlichen Gegenſtände bei den kryptogamiſchen Gewächſen.

Da die Thiere einen eigenen Inſtinct, oder ein Selbſtbewußtſeyn beſitzen, und ſich zugleich nach Willkür einander nähern können, ſo konnten auch die Geſchlechter bei ihnen häufig getrennt ſeyn, und findet man ſogar nur bei denjenigen Thieren die beiden Geſchlechter vereinigt, welche ſich in anderen Beziehungen den Gewächſen nähern. Letztere hingegen, denen jede ortsverändernde (locomotive) Bewegung abzugehen, und das Selbſtbewußtſeyn zu mangeln ſcheint, würden leicht von der Erdoberfläche verſchwunden ſeyn, wenn ihre Fortpflanzung nicht wäre durch mannichfaltigere, und mit ihrem Bau in innigem Zuſammenhange ſtehende Mittel geſichert worden. Daher müſſen wir denn auch zum voraus darauf
(p. 465) gefaßt ſeyn, in den Fortpflanzungsmitteln der Pflanzen nach Verhältniß mehr Mannichfaltigkeit anzutreffen, als bei denjenigen der Thiere; auch müſſen wir bei den Gewächſen in den Fortpflanzungsmitteln mehr Verſchwendung antreffen, und werden deſſen

---

1) Organes ascendans — organes descendans, d. h. der Theile, die dem Lichte entgegenſtreben, und derjenigen, welche ins Innere der Erde dringen. Zu erſteren gehören Stängel und Zweige, zu letzteren die Wurzeln nebſt ihren Verzweigungen und allen wurzelähnlichen Gebilden. Organ iſt hier nur im phyſiologiſchen Sinne zu nehmen, und nicht in der eigentlichen, pflanzenwiſſenſchaftlichen Bedeutung. Der Pflanzen-Organograph darf nur die Blätter nebſt ihren Modificationen (Schuppen, Kelchblättern, Blumenblättern, Staubgefäßen, Honiggefäßen, Fruchttheilen — carpella — u. ſ. w.) Organe nennen. Der Stängel oder Zweig bilden den mit Organen — d. h. Blättern u. ſ. w. — verſehenen Körper. Ich verweiſe auf meine Abhandlung de organis plantarum, Basileae 1828.
Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

ungeachtet mehr Fälle vorkommen, wo ihre Thätigkeit, in Folge der Entfernung der Individuen, keine Anwendung finden wird. Endlich können wir zum voraus erwarten, daß, in Folge dieſer Verſchiedenheit in den erwähnten Erſcheinungen für die pflanzlichen Grundformen (typus), mehr Veranlaſſungen zu Spielarten (varietas) vorhanden ſeyn werden, als für die Grundformen der Thiere.

Unabhängig von der ſo eben erwähnten Urſache wird dieſe Wirkung (effet) noch dadurch vermehrt, daß erſtlich die meiſten Gewächſe ſich ſo leicht durch Stecklinge fortpflanzen und dabei ihre unbedeutendſten Beſonderheiten bewahren; und daß zweitens die äußern Potenzen (elémens) auf ihre Geſtalten und ihr inneres Weſen (nature) einen ſehr großen Einfluß ausüben.

(p. 466)

Zweites Capitel.

Vom Blühen (fleuraison) der phanerogamen Gewächſe.

§. 1. Vom Blühen im Allgemeinen.

Die glänzende Erſcheinung der Entwicklung (développement) und des Aufbrechens (épanouissement) der Blumen iſt das Blühen (fleuraison ou floraison[1]) genannt worden. Zur Zeit ihrer Vollendung (terme) kennt jedermann dieſe Erſcheinung; es wären aber über dieſelbe, lange vorher, ehe die Blume ſich unſern Blicken darbietet, noch wichtige Beobachtungen anzuſtellen. Selbſt ohne die Traumgebilde jenes engliſchen Frauenzimmers gelten zu laſſen, welches mit Hülfe des Vergrößerungsglaſes im Innern der Baumſtämme ſchon zum voraus bereitete Blumenſträuße wahrzunehmen glaubte, die ſich allmählich entwickeln ſollten, ſo kann man doch nicht läugnen, daß bei einigen Gewächſen vollkommen ausgebildete Blumentrauben (grappes de fleurs) ſchon lange vorher
(p. 467) geſehen werden, ehe ſie hervorbrechen. Schneidet man zum Beiſpiel den Stamm mehrerer Arten von Palmen der Länge nach durch, und zwar dermaßen, daß der Schnitt gerade durch die Mitte

---

1) On emploie indifféremment ces deux termes; mais comme l verbe fleurir s'applique exclusivement aux plantes, et l verbe florir aux hommes, comme lorsqu'on dit que Virgil florissait du temps d'Auguste, ou aux composés d mot fleur pris dans le sens de farine, comme déflorer et dé floration, il me paraît plus conforme à l'analogie d'admettr le terme de fleuraison plutôt que celui de floraiso lorsqu'il s'agit de l'acte de l'épanouissement des fleurs. — D Candolle. — Dieſe rein grammatikaliſche Unterſuchung, der Reſultat iſt, daß unſer Verfaſſer ſich für den Kunſtausdruck fle raison entſcheidet, kann nur für denjenigen anziehend ſeyn, d die franzöſiſche Sprache kennt; weßhalb ich ſie auch in der Urſprac mittheile. Der Ueberſ.

geht, ſo findet man in demſelben die Anlagen (rudimens) der Blüthenzweige (régimes), welche im folgenden, im nächſtfolgenden, und wie es heißt, ſogar erſt im ſiebenten Jahre hervorbrechen ſollen. Es würde ſehr intereſſant ſeyn, dieſen Blüthenknoſpenzuſtand (préfleuraison [1]), der nur auf unbeſtimmte Weiſe iſt angegeben worden, und über den wir gar keine genaue Auskunft finden, in ſeinen Einzelnheiten zu unterſuchen.

Welches bei den Pflanzen der Grund dieſer Umkehrung der gewöhnlichen Entwicklungsweiſe ſey, iſt uns noch faſt durchaus unbekannt. Alle Organe der Blume ſind, wie wir es in der Organographie [2]) geſehen, einfache, mehr oder weniger abgeänderte oder verwandelte Blätter. Welches iſt die prädisponirende

1) Préfleuraison (praefloratio) iſt eigentlich mit éstivation (aestivatio) gleichbedeutend, und bezeichnet die gegenſeitige Lage der Theile eines Blumenwirtels (namentlich der Kelchblätter (sepala) und Blumenblätter (petala) oder der Kelch- und Blumenzipfel) in der Blumenknoſpe. Die Knoſpenlage der Vegetationsblätter, d. h. der eigentlichen Blätter in der Blattknoſpe, nannte Linné vernatio. Mir däucht, emboitement, Einſchachtelung, hätte die im Texte hier angeführte Erſcheinung paſſender genannt werden können. Uebrigens kommt dieſelbe nicht bloß bei den ausländiſchen Palmen vor, ſondern auch bei einigen einheimiſchen Kräutern. Am deutlichſten zeigt uns das kleine Mondkraut (Botrychium Lunaria, Familie der Ophioglosseae) die Reproductionsorgane des folgenden und nächſtfolgenden Jahres, vollkommen ausgebildet und gleichſam zum voraus bereit gehalten. Die ſcheinbare Stängelbaſis dieſer zierlichen Pflanze enthält nämlich die ganze Pflanze des künftigen Jahres, und im Innern dieſes kleinen vegetabiliſchen Fötus ſieht man ganz deutlich das Pflänzchen, welches ihm ein Jahr ſpäter folgen ſoll. Man vergleiche die nähere Beſchreibung dieſer Erſcheinung, welche Kaulfuß in der botaniſchen Zeitung vom Jahre 1822 S. 106 gegeben, ſo wie auch meine Deutung derſelben in der Linnäa I, S. 460, Abſchnitt E.

Anm. des Ueberſ.

2) Organographie der Gewächſe I, S. 474 u. ff. (S. 558 u. ff. des franz. Textes). Namentlich den Nichtbotanikern empfehle ich bei dieſer Gelegenheit Goethe's meiſterhafte Schrift: Die Metamorphoſe der Pflanzen. Die Botaniker mache ich auf G. Engelmanns ſehr lehrreichen Prodromus de antholysi (Frankfurt a. M. 1832. 8. mit 5 Tafeln) aufmerkſam. — Unter organes appendiculaires hat man (mit Turpin und Decan-

Digitized by Google

Urſache, durch die ein Zweig, mehr oder weniger lange zum voraus, eine ſolche Anlage erhält, daß alle ſeine Anhangorgane (org. appendiculaires) dieſe Umwandlung erleiden? Wir kennen dieſelbe eben ſo wenig, als man es in der Phyſiologie der Thiere weiß, warum irgend ein Thier eher zu einer Zeit ausgewachſen iſt, als zu einer andern. Da uns die Urſachen ſo unbekannt ſind, müſſen wir uns auf die Thatſachen beſchränken, und zuerſt das Blühen in ſeinen Beziehungen zum Alter der Gewächſe, zu den Jahreszeiten, zur Tageszeit und den atmoſphäriſchen Umſtänden unterſuchen. Alsdann haben wir es an und für ſich zu beſchreiben, und ſeine verſchiedenen Phaſen zu verfolgen.

§. 2. Das Blühen in Bezug auf das Alter der Gewächſe betrachtet, oder von der Mannbarkeit (puberté) der Pflanzen.

Die Zeit, um welche jede einzelne Pflanzenart zum erſten Male zu blühen anfängt, oder wenn man will, die Mannbarkeit der Gewächſe, hängt von einigen ziemlich einfachen Geſetzen ab.
(p. 468) So zum Beiſpiel blühen die Kräuter in der Regel ſchon von ihrem erſten Lebensjahre an; ſo blüht eine geringe Anzahl von Kräutern, nämlich die ſogenannten zweijährigen (bisannuelles, plantae biennes), erſt im zweiten Jahre, und einige andere noch ſpäter.[1]) Die Halbſträucher (sous-arbrisseaux, pl. suffruticosae) bieten in dieſer Beziehung ziemlich viele Verſchiedenheiten dar; einige blühen ſchon in ihrem erſten Lebensjahre, andere erſt im zweiten,

---

volle) alle diejenigen Theile zu verſtehen, welche wirklich blattartiger Natur ſind, d. h. eigentliche Blätter oder durch Metamorphoſe veränderte Blätter. Dieſe Theile werden auch Organe im eigentlichen Sinne des Wortes genannt, oder Lateral-Organe, Lateral-Theile, Seiten-Organe. S. meine Abhandlung de organis plantarum, Basileae 1828. Anm. d. Ueberſ.

1) Bei der Unterſuchung der ſogenannten Mannbarkeit hat man ſorgfältig darauf zu achten, ob die Blumen der unmittelbaren Fortſetzung des Keimlings (embryo) angehören, oder ob ſie auf Haupt- und Neben-Aeſten ſitzen. Auch muß zwiſchen begränzten und unbegränzten Blüthenſtänden unterſchieden werden. Ausführlich beleuchtet iſt dieſer Gegenſtand in meiner Abhandlung über die Individualität der Pflanzen. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

dritten, vierten u. ſ. w. Die Sträucher (arbrisseaux, frutices), vorzüglich aber die Bäume, fangen in der Regel um ſo ſpäter an zu blühen, je langſamer ihr Wachsthum, und je länger ihre gewöhnliche Lebensdauer iſt. Dieſes Geſetz ſtimmt mit dem gewöhnlichen Verhalten der Mannbarkeit bei den Thieren überein; doch bietet das Gewächsreich weniger Regelmäßigkeit dar; der afrikaniſche Wunderbaum [1]) zum Beiſpiel, welcher ein Strauch iſt, blüht ſchon von ſeinem erſten Lebensjahre an; die Monatsroſen (Rosa indica, rosier du Bengale) zeigen, nach Baumanns Beobachtung, wenn man ſie aus Samen zieht, unmittelbar nach ihrer Keimung, und nach der Entwicklung der erſten Blätter (feuilles primordiales) eine Blumenknoſpe; ich

---

1) Ricinus communis, Familie der Euphorbiaceae. Dieſes Gewächs gehört, gleichwie die Roſen u. ſ. w., zu denjenigen Pflanzen, deren Hauptſtängel in einen Blüthenſtand oder auch in eine Blume endiget, und bei denen folglich die Lebensdauer des Individuums (in der organographiſchen Bedeutung) beſchränkt iſt. Dem Anſcheine nach, und in phyſiologiſchem Sinne des Wortes, ſetzt ſich aber bei dieſen Pflanzen der Stängel häufig fort; es drängen nämlich die Zweige, welche ſich in der Achſel der zunächſt unter der Endblume oder dem Endblüthenſtande ſitzenden Blätter befinden, dieſe Endblumen u. ſ. w. zur Seite. So entſtehen Blumen und Blüthenſtände, die den Blättern [ſcheinbar] gegenüberſtehen — flores et inflorescentiae foliis oppositae. Beiſpiele dieſer ſcheinbaren Abweichungen von der Regel bieten uns dar: Ricinus, Vitis, Phytolacca decandra, Polygala venenosa u. a.; viele Umbelliferae, mehrere Linum u. ſ. w. Wenn die Blätter einander gegenüberſtehen, (folia opposita), ſo entſteht bei einzelnen Endblumen ſtatt einer Trug-Dolde (cyma) eine ſcheinbare Aehre oder Traube (spica und racemus). Solche falſche Aehren und Trauben ſahen wir bei einigen Gentianeae, Caryophylleae u. ſ. w. — (Cf. Roeper Observationes aliquot in florum inflorescentiarumque naturam, in dem erſten Bande der Linnäa, S. 437.) — Viele unſerer einheimiſchen einjährigen Pflanzen blühen ſchon, während die Keimblätter (cotyledones) noch grün und lebensthätig ſind; am häufigſten ſieht man den gemeinen Erdrauch (Fumaria officinalis) in dieſem Falle. Ich beſitze auch junge Melonenpflanzen (Cucumis Melo), welche blühen, während ſie, außer den noch grünen Kotyledonen, erſt zwei Blätter entwickelt haben. Ein Mehreres über dieſen Gegenſtand findet man in meiner Abhandlung über die Individualität der Pflanzen. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

ſelbſt habe im Genfer botaniſchen Garten canariſche Föhren (Pinus canariensis) in der Blüthe gehabt [1]), die erſt vier Jahre alt und drei Fuß hoch waren, und dennoch erhebt ſich dieſer Baum in ſeinem Vaterlande bis zu einer Höhe von ſechzig Fuß.

Häufig verändern die Verhältniſſe, in denen eine Pflanze zu leben genöthigt iſt, die Zeit ihrer Mannbarkeit; ſo zum Beiſpiel fangen Pflanzen, die zu einer und derſelben Art gehören, in heißen Ländern früher an zu blühen, als in kalten; ja es ereignet ſich ſogar, daß ſolche Pflanzen, die in letzteren leben können, es dennoch nie zur Blüthe bringen. Die höhere Temperatur iſt alſo eine Grundurſache, durch welche die Lebensthätigkeit angeregt wird, und die Pflanzen zum Blühen veranlaßt werden.

(p. 469) Dieſes erſte Geſetz iſt häufig mit einem andern ihm bisweilen entgegenſtrebenden verbunden; wenn nämlich Pflanzen zu ſtark begoſſen werden, oder zu reichliche Nahrung erhalten, ſo treiben ſie häufig zu ſehr ins Holz und in Blätter, blühen aber nicht ſobald, oder treiben nicht in Frucht (ne se mettent pas en fruit), wie die Gärtner ſagen; dahingegen Individuen der gleichen Art, die an einem trockneren Orte wuchſen, oder weniger reichlich genährt wurden, häufig mehr Trieb zum Blühen haben. Dieſer doppelte Fall tritt freilich nicht allgemein ein, iſt aber dennoch häufig genug, um als mit dem eigentlichen Weſen der Pflanzen in inniger Verbindung ſtehend angeſehen werden zu können. So ſieht man die Obſtbäume in ſehr naſſen Jahren oder in zu fruchtbarem Boden häufig in Zweige treiben und keine Früchte tragen. So treiben gleichfalls unſere Obſtbäume und unſere Gemüſe, wenn ſie unter die Wendekreiſe verſetzt werden, eine Menge von Blättern, Früchte aber bringen ſie nur mit Mühe. Nach Wydler's Beobachtung [2]) blühen auch die Wälder der Tropenländer nur ſelten.

---

1) Plantes rares du jardin de Genève, Taf. I.

2) Dr. Wydler hielt ſich eine Zeit lang in Portorico auf. Vollkommen beſtätigt wird ſeine Beobachtung durch Auguſte de Saint-Hilaire und Pohl. Letzterer bemerkt in ſeinem Werke: „Plantarum Brasiliae icones et descriptiones, Vindobonae 1827 (Vorrede S. XII und XIII)," er ſey davon überzeugt, mehrere braſilianiſche Gewächſe blühten keineswegs alle Jahre, und pflanzten ſich folglich, in Ermangelung der Samen, durch allmählich zu Bäumen heranwachſende Wurzelbrut fort. Er verſpricht dieſer

Digitized by Google

Wahrſcheinlich iſt es in Folge des nämlichen Geſetzes, daß die Steckreiſer (boutures) häufig früher blühen, als wenn ſie mit dem Stamme, der ſie trug, in Verbindung geblieben wären.

Von Tſchudy[1]) erzählt, er habe eine Melonenpflanze dadurch zum Fruchttreiben genöthiget, daß er ihr einerſeits einige Wurzeln nahm und ſie andrerſeits durch Ausſchneiden eines cylindriſchen Stängelſtückes eines Theiles ihres aufſteigenden rohen Nahrungsſaftes beraubte. Jugend und Kraft, ſagt er, erzeugen nur Kraut und geben keine Früchte, oder zeitigen ſie nur ſchlecht. Wenn einige Gewächſe, das Sinngrün (Vinca minor) zum Beiſpiel[2]), in Töpfen beſſer Frucht anſetzen, als im freien Lande, ſo rührt dieſes daher, daß ſie ab- (p. 470)
zehren (elles éprouvent de l'amaigrissement). Wenn man in Oſtindien Obſtbäume ziehen will, ſo legt man ihre Wurzeln während der großen Hitze bloß (dechausser les racines). Durch dieſes Bloßlegen fallen ihre Blätter ab, und wird ein Vegetationsſtillſtand hervorgebracht, der demjenigen ziemlich ähnlich iſt, welchen der Winter in unſern Gegenden hervorbringt; eine Folge dieſes Verfahrens iſt, daß die Knoſpen der erwähnten Obſtbäume, anſtatt in Holz und Blätter zu treiben, Blumen und Früchte entwickeln.

Außer dieſen beiden allgemeinen, das Mannbarkeitsalter der Pflanzen abändernden Urſachen, gibt es noch andere weniger allgemeine und weniger erwieſene, welche verdienen erwähnt zu werden.

Gegenſtand bei einer andern Gelegenheit ausführlicher abzuhandeln. Auguſte de Saint-Hilaire (Voyages dans l'intérieur du Brésil, 1830, I, S. 15, und Annales des sciences naturelles, 1831 (XXIV), S. 91) ſagt: Aber, man muß es geſtehen, dieſes nimmer raſtende Wachsthum läßt nicht zu, daß man in den Urwäldern eben ſo viel Blumen antreffe, als in unbewaldeten Gegenden. Die Blüthe macht, wie bekannt, dem Wachsthum ein Ende, und Bäume, welche unaufhörlich Zweige und Blätter treiben, bringen nur ſelten Blumen hervor. So zum Beiſpiel blieb eine Qualea Gestasiana Aug. de St. Hil., nachdem ſie ſich mit zierlichen Blumen bedeckt hatte, fünf Jahre lang unfruchtbar.

Anm. des Ueberſ.

1) Mémoire sur la Greffe, S. 42.

2) Aubert du Petit-Thouars in den Annales de la société d'horticulture de Paris.

Digitized by Google

So hat man unter Anderm beobachtet, daß gewiſſe **Meerſtrands-Sträucher** ſchwer blühen, wenn man ſie in Gärten, und vom Meere entfernt zieht; auch wird behauptet, man könne ſie durch Begießungen mit Salzwaſſer zum Blühen bringen. **Linné** verſichert, es ſey ihm auf dieſe Weiſe gelungen, Blumen von einer Nitraria [1]) zu erhalten. Wirkt das Salzwaſſer in dieſen Fällen als ein der Pflanzenart zuträgliches Nahrungsmittel, oder iſt es ein Mittel, das Wachsthum zurückzuhalten? Es würde rathſam ſeyn, vorher, ehe man ſich in eine Erörterung der Erklärungsweiſe einläßt, auszumitteln, ob die Thatſache ſelbſt ganz erwieſen iſt; man ſieht nämlich die Nitraria ſowohl als viele andere **Meerſtrandspflanzen** häufig blühen, ohne daß ſie jedoch mit Salzwaſſer begoſſen worden wären.

Es heißt ferner auch noch, Pflanzen, welche verſchickt worden, ſeyen im nämlichen Jahre mehr zum Blühen geneigt (blüthe-luſtiger? blüthefertiger?) als andere. In der That muß ich geſtehen, daß es mir, wenn ich ſchon in dieſer Beziehung keine ſehr genauen Verſuche angeſtellt habe, in den botaniſchen Gärten, welche unter meiner Leitung ſtanden, immer auffiel, daß die Pflanzen, welche man zugeſchickt erhielt, in dem Jahre ihrer Ankunft häufiger blühten, als in der Folge. Sollte dieſer Umſtand, wie einige Naturforſcher es geglaubt haben, vielleicht daher rühren, daß die Erſchütterung der Reiſe den Blattwuchs (végétation fo-
(p. 471) liacée) der Pflanzen hemmt, und dieſelbe Wirkung hervorbringt, welche durch Verminderung der Nahrung hervorgebracht wird? [2])

---

1) **Nitraria Schoberi** Linn., von **Decandolle** (Prodrom. III. 456) den falſchen **Ficoideen** zugezählt. **Linné** erzählt den Fall S. 316 des VII. Bandes der Nov. Comment. Acad. Petropolitanae. **Joh. Andreas Murray** (Prodromus design. stirp. Gottingensium, Gotting. 1770. 8. S. 203) ſagt, im Göttinger Garten habe die Pflanze ohne Salzbegießungen geblüht. **Anm. d. Ueberſ.**

2) Störung der Vegetation durch Mangel an Nahrung, Licht und Luft, ſpielt hiebei denn doch wohl eine größere Rolle. Die **Erſchütterung** an und für ſich möchte nur einen geringen Einfluß ausüben.

Anm. des Ueberſ.

Digitized by Google

§. 3. Das Blühen in Bezug auf die Jahreszeit betrachtet, oder von der Brunſt (rut) der Pflanzen.

Wenn ein ausdauerndes Gewächs einmal angefangen hat zu blühen, ſo pflegt das Blühen ziemlich gewöhnlich alljährlich periodiſch wiederzukehren, ungefähr auf die gleiche Weiſe wie die Brunſt der Thiere alljährlich zu beſtimmten Jahreszeiten wieder eintritt. Der Grund hievon mag entweder darin liegen, daß ein organiſches Weſen einer gewiſſen Zeit bedarf, um die zur Fortpflanzung erforderlichen Stoffe (aliment) anzuſammeln, theils aber auch darin, daß ein beſtimmter Temperaturgrad nöthig iſt, um daſſelbe zur Fortpflanzung zu veranlaſſen. Doch bemerkt man, bei den Pflanzen ſowohl als bei den Thieren, daß dieſe Regelmäßigkeit in den erſten Jahren weniger groß iſt als in der Folge, und daß bisweilen unfruchtbare Jahre vorkommen; letztere treten ein, wenn zum Beiſpiel die Pflanze von einem wärmeren Standorte an einen kälteren verſetzt wird, oder wenn irgend eine örtliche Störung in der Atmoſphäre ihrem Wachsthume ſchadet.

Es gibt auch noch andere beſondere Veranlaſſungen, durch welche dieſe regelmäßige Ordnung unterbrochen wird; ſo iſt es unter Anderm häufig der Fall, daß ein Baum, der in einem Jahre ſehr viele Früchte trug, oder an dem die Früchte ſehr lange ſitzen blieben, das Jahr darauf wenig oder gar nicht blüht. Im ſüdlichen Europa hat man beobachtet, daß die Oel-Ernte fehlſchlägt, wenn man die Oliven (Olea europaea) zu ſpät an den Bäumen ſitzen läßt; letzterer Umſtand iſt daran Schuld, daß der Oelbaum nur ein Jahr ums andere Frucht trägt. Pflückt man hingegen die Oliven frühzeitig ab, ſo kann man jährlich ernten. Die Obſtbäume, deren Früchte im Herbſte reifen, wie zum Beiſpiel die Aepfel- und Birnbäume, tragen häufiger nur alle zwei Jahre Frucht, als die- (p. 472)
jenigen, welche, wie unter andern die Kirſchbäume und Johannisbeerſträuche, ihre Früchte im Frühlinge zeitigen. Letztere haben nämlich, nachdem ſie Frucht getragen, noch Zeit, die Knoſpen, welche ſich im künftigen Jahre entwickeln ſollen, zu ernähren.

Andrerſeits kann man auch Fälle anführen, in welchen das Blühen häufiger wiederkehrt, als es eigentlich ſollte; ſo zum

Beiſpiel begegnet es bisweilen, daß man, in warmen und feuchten Herbſten, die gewöhnlich im Frühlinge blühenden Bäume und Kräuter [1]) von neuem Blumen entfalten ſieht; eine Folge hievon iſt, in einigen Fällen, daß die nämlichen Individuen im nächſten Frühlinge nicht wieder blühen; meiſtens aber ſchadet die Herbſtblüthe, oder die Spätblüthe (Nachblüthe arrièrefleur), wie man ſie auch wohl nennt, der Frühlingsblüthe nicht. Rozier erwähnt einen Roßkaſtanienbaum (Aesculus Hippocastanum), der zu ſeiner Zeit in Orleans lebte, und jährlich im Frühlinge und Herbſte blühte. Auch durch andere Urſachen erhält man eine doppelte Blüthe: ſo kömmt ſie, unter andern, bei denjenigen Maulbeerbäumen (Morus), welche man ablaubt (effeuiller), häufig vor, und bringt ſie der Hagel, wenn er im Sommer alle Blätter hinunterſchlägt, bei den Obſtbäumen oft hervor, ſobald auf den Hagelſchlag eine Witterung folgt, die das Blühen begünſtigt. Zufälle dieſer Art ſind die Urſache, weßhalb man bisweilen Aepfelbäume findet, welche zu gleicher Zeit Früchte tragen, die von der Frühlingsblüthe hervorgebracht wurden, und Blumen, die der Herbſtblüthe angehören.

Die jährliche Blüthezeit der Pflanzen tritt in der Regel für jede Art zu einem beſtimmten Zeitpunkte ein, wie es ja (p. 47) auch bei der Brunſtzeit der Thiere der Fall iſt, und jedermann weiß, daß der Frühling, für beide organiſche Reiche, die gewöhnliche Zeit dieſer Erſcheinung iſt. Erklären läßt es ſich durch mehrere Gründe, weßhalb die Brunſtzeit ſo häufig in den Frühling fällt; einmal nämlich läßt die Ruhe im Winter den Pflanzen Zeit, ſich auf den, in hohem Grade lebensthätigen Fortpflanzungsact, gleichſam vorzubereiten; zweitens iſt es möglich, daß die erſte Frühlingswärme, da ſie auf die Kälte des Winters folgt, lebhafter auf die Lebenskräfte einwirkt; drittens endlich läßt ſich auch wohl annehmen, daß, da die Frühlingsblüthe den jungen Weſen, welche entſtehen ſollen, mehr Zeit läßt ſich auszubilden, als die Herbſtblüthe, die ſpät blühen-

---

1) Mehrere Beiſpiele dieſer Art citiren: Rozier, in ſeinem Dictionnaire d'agriculture beim Artikel „Fleur" und Marcorelle, Bd. 27, S. 123 des Journal de physique.

Digitized by Google

den Pflanzenarten (espèces tardives) auch mehr Zufällen ausgeſetzt ſeyn müſſen als die andern, und daß folglich mehrere derſelben in gewiſſen Klimaten durch dieſe zufälligen Urſachen haben ausgerottet werden können. Welchen Einfluß letzterer Umſtand ausüben könne, kann man bei Akklimatiſirungen von Gewächſen des Südens in nördlichen Ländern ſehen; mehrere ſpät blühende Pflanzenarten des Südens, wie unter andern die Japaniſche Miſpel [1]), können es in den nördlichen Ländern nicht zur Blüthe bringen, oder doch wenigſtens nicht Frucht tragen; auch würden ſie in denſelben ſehr bald verſchwinden, wenn die Hand des Menſchen es ſich nicht unaufhörlich angelegen ſeyn ließe, die Abgehenden durch Steckreiſer oder auch durch neuen Samen zu erſetzen.

Forſcht man nach den wahrſcheinlichen Urſachen, durch welche die Blüthezeiten bedingt werden, ſo findet man drei Haupturſachen, nämlich: die Temperatur, die Gewohnheit und vielleicht die Idioſynkraſie oder eigenthümliche Anlage der Pflanze.

Am meiſten in die Augen fällt von den genannten drei Urſachen die Temperatur; und iſt dieſelbe zugleich diejenige, auf welche der Menſch am meiſten Einfluß ausüben kann. Betrachtet man ihren Einfluß im Großen, ſo kann man ihn durchaus nicht bezweifeln; ſo zum Beiſpiel, blühen unſere einheimiſchen Pflanzen in heißen Jahren früher als in kalten; im Treibhauſe (p. 474) blühen ſie früher als im Freien; werden ſie in ein heißeres Klima verſetzt, ſo fällt ihre Blüthenzeit früher, wohingegen ſie ſpäter eintritt, wenn ſie in ein kälteres Klima verpflanzt werden. So erzählt Aug. de Saint-Hilaire [2]), er habe die Pfirſichbäume in Breſt am erſten April 1816 noch ohne Blätter und Blumen geſehen; am achten April ſah er ſie in Liſſabon vollkommen in der Blüthe ſtehen; am fünf und zwanzigſten hatten ſie in Madera ſchon Früchte angeſetzt (nouer), und am neun und zwanzigſten traf er in Tene-

---

1) Néflier du Japon, Mespilus Japonica Thunberg, Eriobotrya Japonica Lindley. Im mittleren und nördlichen Europa dauert dieſer kleine Baum nicht im Freien aus. Anm. d. Ueberſ.

2) Seite 1 der Einleitung zu ſeinen Plantes remarquables du Brésil.

riſſa ſchon reife Pfirſiche an. Schübler[1]) hat die Blüthezeiten der gleichen Arten in verſchiedenen Ländern auf eine für die Pflanzen-Geographie ſehr lehrreiche Weiſe, unter einander verglichen. Rückſichtlich des Gegenſtandes, der uns hier beſchäftigt, ſo hat er den Einfluß der Temperatur auf die Blüthezeit ſehr wohl beſtätigt; der Mandelbaum zum Beiſpiel, der in Smyrna[2]) in der erſten Hälfte des Februars blüht, ſteht in Deutſchland in der zweiten Hälfte des Aprils in der Blüthe, und in Chriſtiania[3]) in den erſten Tagen des Junius. Auch hat Schübler dargethan, daß dieſes Vorrücken (accélération) für die Bäume, welche im Frühlinge blühen, ſehr bedeutend iſt, und daß es bei denjenigen, deren Blüthezeit ſpäter fällt, nach Verhältniß abnimmt. Die Weinleſe zum Beiſpiel beginnt in Smyrna am erſten September, und in Deutſchland am funfzehnten October[4]). Die Urſache dieſes Factums werden wir ſogleich kennen lernen.

Da ſich alljährlich in jeder Gegend für jeden Monat des Jahres eine gewiſſe mittlere Temperatur bildet, ſo folgt, daß

---

1) Unterſuchungen über die Zeit der Blüthenentwicklung mehrerer Pflanzen der Flora Deutſchlands und benachbarter Länder; in der Flora oder botaniſchen Zeitung von 1830, S. 353.

2) Smyrna liegt unter 38° 28′ 7″ nördl. Breite, ſiehe Schübler a. a. O. S. 354. Anm. d. Ueberſ.

3) Chriſtiania liegt unter 59° 55′ 20″ nördl. Breite, ſ. Schübler, a. a. O. S. 354. Anm. d. Ueberſ.

4) Es ergibt ſich aus Schüblers gründlicher und umfaſſender Behandlung des oben erwähnten Gegenſtandes, daß die Blüthezeit ſich (zwiſchen Parma und Greifswalde) im Mittel für einen Grad der Breite um $3\frac{94}{100}$ Tage verzögert — oder mit anderen Worten daß ſich die Vegetation um einen Tag verzögert, wenn die mittlere Temperatur ſich um 0,153° Réaumur vermindert — alſo daß eine Temperaturverminderung von 1° Réaumur eine Blüthenverzögerung von ungefähr $7\frac{1}{2}$ Tagen zur Folge hat. — In höheren Breiten folgt die Blüthenentwicklung einem anderen, beſchleunigteren Gange, ſo daß 1 Breitengrad nur einen Unterſchied von 2⁹⁷/ Tagen hervorbringt. Profeſſor Schübler erklärt dieſen Umſtand aus der ſchnelleren Zunahme der Tageslänge und der in den Frühlingsmonaten ſchneller ſteigenden Wärme in den höheren geographiſchen Breiten; hierdurch wird der Frühling kürzer und näher ſich die Blüthezeiten der Frühlings- und Sommerpflanzen meh

jede Pflanzenart in der Regel zu einer beſtimmten Zeit blüht. Linné hat die Aufeinanderfolge der Blüthezeiten von verſchiedenen Gewächſen der Umgegend Upſala's für das Jahr 1755 tabellariſch zuſammengeſtellt, und dieſes Verzeichniß, nach ſeiner immer poetiſchen Weiſe ſich auszudrücken, den Kalender der (p. 475) Flora (Blüthen-Kalender) [1]) genannt. Aehnliche Verzeichniſſe hat man in verſchiedenen Ländern aufgeſetzt; ſo hat Stillingfleet [2]) zum Beiſpiel den Blumen-Kalender (calendrier de flore) von Stratton, in der Grafſchaft Norfolk (52° 45′ nördl. Breite), mit demjenigen Upſala's (59° 51′ nördl. Breite) für das ebenerwähnte Jahr 1755 verglichen. Lamarck hat für die Umgegend von Paris ein Monats-Verzeichniß der Blüthezeiten geliefert [3]), und Römer hat in Uſteri's Annalen einen Blüthen-Kalender für die Schweiz entworfen. Gilibert hat einen Blüthenkalender für Grodno in Litthauen bekannt gemacht [4]) und gemeinſchaftlich mit Frau Lortet einen anderen für Lyon aufgeſetzt [5]). Ganz vor Kurzem hat Bigelow dadurch, daß er verſchiedene Punkte der Vereinigten Staaten Nord-America's unter einander verglich, die Aufmerkſamkeit der Naturforſcher von neuem auf dieſe Art von Unterſuchun-

---

Erſtere blühen in dieſen Gegenden zum Theil gleichzeitig mit letzteren u. ſ. w. Sehr empfehle ich den angeführten Aufſatz, aus dem ich hier unmöglich alles mittheilen kann, was lehrreich iſt, in der „Flora“ nachzuleſen. Anm. d. Ueberſ.

1) Den erſten Verſuch eines Blüthenkalenders (für Upſala nach dem Jahre 1748 beſtimmt) gibt Linné in ſeiner Philosophia botanica, Stockholmiae 1751, Seite 272. Doch gibt er dieſem Verzeichniſſe hier noch nicht den Namen calendarium florae. Das Calendarium florae erſchien d. 31 März 1756. Amoen. academ. c. Schreber. Vol. IV. p. 387. Anm. d. Ueberſ.

2) Wahrſcheinlich in den Miscellaneous tracts by Benjamin Stillingfleet, London 1759. 8. Anm. d. Ueberſ.

3) Dieſen Lamarck'ſchen Blüthenkalender druckte Mirbel in ſeinen Élémens de botanique, Paris 1815. Th. 1. S. 287 u. ff. wieder ab. Anm. d. Ueberſ.

4) S. deſſen: Chloris Grodnensis, Grodnae 1781, und eben deſſelben Systema plantarum Europae, Lugduni 1786.

5) Calendrier de Flore pour Grodno et Lyon, 1 vol. in 8. Lyon, 1809.

Digitized by Google

gen gelenkt [4]) und enthalten eine große Menge von Floren Nachweiſungen über dieſen Gegenſtand. Betrachtet man die Blüthen-Kalender in der Abſicht verſchiedene Länder unter einander zu vergleichen, ſo knüpfen ſie ſich auf eine nützliche Weiſe an die Pflanzen-Geographie und an das Studium der Klimate, von denen die Blüthezeiten ja abhängen; betrachtet man dahingegen verſchiedene Blüthenkalender einer und derſelben Gegend, ſo bemerkt man bald, daß die verſchiedenen Jahre ſich ſehr verſchieden verhalten. Adanſon hat dieſe Verſchiedenheiten dadurch zu erklären geſucht, daß er ſie von der vorangehenden Temperatur ableitete. So zum Beiſpiel rechnete er die Wärmegrade vom Anfange des Jahres an bis zur Blüthezeit einer jeden
(p. 476) Pflanzenart zuſammen und ſetzte darnach eine Tabelle für das Klima von Paris auf. Die Weißpappel (Silberpappel, Populus alba Linn.) öffnet nach ihm ihre Blumen, wenn die Geſammtzahl der Wärmegrade jedes einzelnen Tages ſich auf 168 beläuft; das Veilchen (Viola odoráta Linn.), wenn ſie 272 Wärmegrade erhalten hat; der ſpaniſche Flieder (Syringa vulgaris Linn.), wenn er deren 725 erhalten, der Weinſtock Vitis vinifera L.) wenn die Summe 1770 beträgt u. ſ. w. Dieſe Art die jährliche Blüthezeit in Anſchlag zu bringen, würde den Vortheil gewähren, die verſchiedenen Jahre und Localitäten leicht unter einander vergleichen zu können, und würde man auf dieſe Weiſe begreifen, warum das Veilchen in Lyon früher blüht als in Upſala; auch würde eine und dieſelbe Zahl für alle Gegenden genügen. So ſinnreich wie aber Adanſon's Verfahren (idée) auch ſeyn mag, ſo iſt es doch bei weitem nicht ſo genau, wie es beim erſten Blick erſcheint.

Erſtlich kann man fragen, von welchem Tage an man anfangen ſoll die Wärmegrade zuſammenzuzählen? Adanſon hat willkürlich den erſten Januar angenommen. Iſt es abe

4) Facts serving to shew the comparative forwardness of th spring etc. in 4to, Cambridge, 1828 — De Candolle. — Schübler citirt (a. o. a. O.) noch: Bigelow on the comparative forwardness of the spring in differents parts of th United-States, in 1817, erſchienen in: Silliman's america Journal I. S. 76. Zuſatz d. Ueberſ.

Digitized by Google

aber nicht offenbar, daß die Temperatur des Herbſtes auch einen Einfluß auf die Blüthezeit ausübt, und daß nicht alle Bäume am erſten Januar zum Blühen gleich aufgelegt ſeyn werden?

Zweitens frägt es ſich, wie man dieſe Wärmegrade zuſammen zu rechnen habe? Will man die Zahl nehmen, welche, für jeden Tag, die Temperatur der Mittagsſtunde ausdrückt? Wer ſieht alsdann aber nicht ein, daß die Kälte der Nacht, je nachdem ſie größer oder geringer war, den Einfluß der Tagwärme mehr oder weniger aufhalten kann? Will man etwa, was unſtreitig viel genauer ſeyn würde, das Mittel von allen Stunden jedes einzelnen Tages nehmen? Und iſt man endlich auch deſſen gewiß, daß die gleiche Temperatur, wenn ſie einerſeits durch eine große Gleichförmigkeit, andrerſeits aber durch das Ausgleichen ſehr ungleicher Extreme erhalten wird, auf das Pflanzenleben den gleichen Einfluß ausüben werde?

Drittens pflegen die Thermometergrade gewöhnlich nach der Temperatur der vor den unmittelbaren Sonnenſtrahlen geſchützten Luft angegeben zu werden; nun aber üben die unmittelbaren Sonnenſtrahlen auf die Vegetation einen bedeutenden Einfluß aus, und iſt es wahrſcheinlich, daß man rückſichtlich der (p. 477) Vegetation verſchiedene Ergebniſſe erhalten würde, wenn man die Wirkung eines Tages, an welchem die Sonne nicht ſchien, mit derjenigen eines andern Tages vergliche, deſſen Temperatur die nämliche geweſen, aber durch Sonnenſchein hervorgebracht worden wäre.

Viertens endlich trägt, der Analogie zufolge, noch alles was wir im vierzehnten Capitel des zweiten Buches (Seite 433 und folgende des Orig.) geſagt haben, dazu bei, die Lücken dieſer Theorie nachzuweiſen.

Adanſons Verfahren (idée) iſt alſo nicht hinreichend genau, um ein unbeſchränktes Vertrauen zu verdienen; es beſtätigt freilich, gleichwie die Blüthenkalender, im allgemeinen den Einfluß der Temperatur auf die Blüthezeit; letztere nimmt aber auch, wie ich es für das Ausſchlagen der Bäume ſchon im vierzehnten Capitel des zweiten Buches dargethan habe, am Unbeſtimmten und an dem Verwickelten aller meteorologiſchen Erſcheinungen Theil.

Digitized by Google

Unter letzteren iſt der Feuchtigkeitsgrad des Bodens einer derjenigen Umſtände, welche die Einwirkung der Temperatur bisweilen abzuändern ſcheinen; ſo zum Beiſpiel beobachtet man nicht ſelten gewiſſe warme, aber ſehr trockne Frühlinge, in welchen die Blüthezeit der Roßkaſtanienbäume durch die Dürre des Bodens augenſcheinlich um mehrere Tage verſpätet wird, und kommen auch geradezu umgekehrte Fälle vor, wo nämlich zu große Feuchtigkeit gewiſſe Pflanzenarten zum Blättertreiben beſtimmt, ihre Blüthezeit aber verſpätet.

Ich bin auch geneigt anzunehmen, daß ein gewiſſer elektriſcher Zuſtand der Atmoſphäre einen Einfluß auf die Blüthezeit ausüben könne; da mir aber in dieſer Beziehung nur unbeſtimmte Folgerungen zu Gebote ſtehen, ſo muß ich mich darauf beſchränken, den Beobachtern anzudeuten, daß über dieſen Gegenſtand noch Unterſuchungen anzuſtellen ſind.

Selbſt den Fall angenommen, es ſeyen alle meteorologiſchen Urſachen, welche einen Einfluß auf die Blüthezeit ausüben, bekannt, ſo müßte man doch noch, bei den Gewächſen eben ſo wohl als bei den Thieren, die eigenthümliche Natur der Art mit in (p. 478) Anſchlag bringen, da dieſelbe auf die erwähnte Erſcheinung einen ſo mächtigen Einfluß ausübt. Iſt zum Beiſpiel die Blüthezeit einmal entſchieden (determinée), ſo ſcheint ſie einem Periodicitäts- und Gewohnheitsgeſetze zu gehorchen. Wahrſcheinlich muß, damit die Pflanze blühen könne, eine gewiſſe Körpermaſſe entwickelt, oder eine gewiſſe Nahrungsmenge aufgehäuft ſeyn, wozu aber eine beſtimmte Zeit erforderlich iſt [1]), ſo daß die Pflanze, obgleich häufig einem Temperaturgrade ausgeſetzt, der höher iſt als derjenige, durch den ihre gewöhnliche Blüthezeit bedingt wird, dennoch nicht eher blühen wird, bis ſie jene Entwicklung erreicht, oder die Nahrungsniederlage gebildet hat. So ſehen wir, unter andern, daß einem Kirſchbaume oder einem Roßkaſtanienbaume im Sommer mehr Wärme zu Theil wird, als im Frühlinge nöthig war, um ſie zum Blühen zu bringen, daß ſie aber deſſen ungeachtet nicht blühen. Nirgends ſpricht ſich dieſe Folge der Periodicität oder der Gewohnheit entſchiedener aus, als wenn man

1) Il doit y avoir une certaine masse de développement ou de nourriture accumulée, qui exige un certain temps.

Pflanzen einer Halbkugel in der entgegengeſetzten einbürgert. Verſetzt man unſere **Obſtbäume** in die gemäßigten Gegenden der ſüdlichen **Halbkugel**, ſo fahren ſie noch einige Jahre hindurch fort um die Zeit zu blühen, welche unſerm Frühlinge entſpricht; das Umgekehrte findet ſtatt, wenn man gewiſſe Bäume der ſüdlichen Halbkugel nach Europa bringt. Doch fehlt es uns, um die Wirklichkeit und den Stärkegrad dieſer, von den Gärtnern bezeugten Erſcheinungen gehörig zu würdigen, noch an hinreichend genauen Angaben.

Hier muß ich auf einen wichtigen Umſtand aufmerkſam machen, darauf nämlich, daß die Blumen ſich nur von derjenigen Nahrung ernähren können, welche entweder im vorhergehenden oder im gegenwärtigen Jahre von den Blättern bereitet ward. Iſt der Nahrungsſtoff ſchon im vorhergehenden Jahre zubereitet, und in den Stämmen der Bäume oder in den Wurzeln der ausdauernden Gewächſe[1]) aufgeſpeichert, ſo können die Blumen ſich zu Frühlingsanfang und vor den Blättern entwickeln; in der That findet man diejenigen Blumen, welche vor dem Ausſchlagen der Blätter aus beſonderen Knoſpen[2]) hervorbrechen, ſtets unter den

---

1) Plantae perennes, plantes vivaces, ſolche Pflanzen, welche jährlich aus einem Wurzelſtocke, der meiſt unterirdiſch iſt, neue, ſtängelähnliche Zweige treiben, wie z. B. der Akeley (Aquilegia vulgaris), die Ampferarten (Rumex) u. ſ. w. Unſer berühmter Koch ſchlägt vor, perennis durch vieljährig zu überſetzen, und bemerkt, mit ausdauernd bezeichne man auch ausländiſche Pflanzen, die unſer Klima vertragen, und wir beſäßen kein anderes Wort für perennis. Vieljährig ſind aber auch manche der Pflanzen, welche De Candolle monocarpicae nennt; ſollte es wohl nicht bequemer ſeyn, die plantae perennes Stauden zu nennen, und für die ein- und zweijährigen Pflanzen den Ausdruck Kraut anzunehmen. Kraut (herba) ſchlechtweg würde alsdann eine einjährige Pflanze bezeichnen, und planta biennis könnte man durch zweijähriges Kraut überſetzen, oder auch durch Halbſtaude. So würde eine bequeme und beſtimmte Kürze erreicht werden können; die Pflanzen zerfielen in: Bäume, Sträucher, Halbſträucher, Stauden, Halbſtauden und Kräuter. Kochs Bemerkung findet man in der Flora oder botaniſchen Zeitung von 1830, S. 116. Anm. d. Ueberſ.

2) Blüthenknoſpen, bourgeons à fleurs. Man unterſcheidet von dieſen die Blattknoſpen, b. à feuilles, und die gemiſchten

Digitized by Google

Frühlingspflanzen (espèces printanières). Hierher gehören, unter (p. 479) andern, der Chimonanthus fragrans Lindley (Calycanthus praecox Linné), welcher im Winter blüht, der Mandelbaum, der Pfirſichbaum, der Apfelbaum, der Birnbaum, welche alle zu Frühlingsanfang blühen [1]). Wenn im Gegentheil die Blumen und Blätter aus der nämlichen Knoſpe entſpringen, oder erſtere ſich nach den Blättern entwickeln, ſo muß ihre Blüthezeit ſpäter fallen, damit ſie die von den Blättern des nämlichen Jahres bereitete Nahrung benutzen können. Aus demſelben Grunde ſind die Blüthezeiten des Frühlinges in verſchiedenen Klimaten weniger von einander entfernt, als diejenigen des Herbſtes. Bei erſteren liegt die Nahrung bereit und bedarf es zu ihrer Benutzung nur einiger Wärme; bei letzteren muß die Nahrung erſt bereitet werden, und hat die Wärme während der Dauer der Vegetation Zeit, die Blüthe oder die Zeitigung der Früchte allmählich anzuregen.

Zu den inneren Urſachen (causes inhérentes aux espèces), durch welche die Blüthezeiten der Pflanzenarten verändert werden können, muß man, für die angebauten Gewächſe, vorzüglich die mehr oder weniger bedeutende Verlängerung des Fruchttragens, ſo wie auch die größere oder geringere Menge der Früchte zählen. Von dieſem Umſtande habe ich ſo eben in einer andern Beziehung geſprochen. So lange wie die Früchte auf einem Baume ſitzen bleiben, ziehen ſie den rohen Nahrungsſaft (sève) an ſich und werden die Knoſpen, welche die künftigen Blumen enthalten, ſchlecht ernährt. Aus dieſer Urſache blühen die Roſenſträuche reichlicher, wenn man die jungen Früchte unmittelbar nach dem

---

Knoſpen, b. mixtes, d. h. ſolche, welche zugleich Blumen und Blätter enthalten. Man vergleiche das Capitel von den Knoſpen, im zweiten Bande der Organographie, S. 185 (S. 211 des Originals). Anm. d. Ueberſ.

1) Ferner der Schlehdorn (Prunus spinosa), die Ulmen (Ulmus), die Pappeln (Populus), die Eſche (Fraxinus), der Haſelnußſtrauch (Corylus Avellana), der Judasbaum (Cercis Siliquastrum), der Kellerhals (Daphne Mezereum), die Weiden (Salix), der Huflattig (Tussilago Farfara, Petasites u. a.) die Safranarten (Crocus), einige Orchideen, viele Ranunculaceen, die Herbſtzeitloſe (Colchicum autumnale) u. ſ. w. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Verblühen der Blumen abſchneidet, und blühen vielleicht die Dahlien (Dahlia pinnata Cavanilles, Georginia variabilis Willdenow), ſeitdem wir ſie in Europa ziehen, deßwegen früher, weil man mehr gefüllte, und folglich unfruchtbare, anpflanzt. In der That iſt die Pflanze, bei den einfachen Dahlien, ſo zu ſagen das ganze Jahr hindurch damit beſchäftigt ihre Samen zu ernähren, und kann ſie folglich in ihren Wurzeln nicht viel Nahrungsſtoff niederlegen, während bei den gefüllten Dahlien das Umgekehrte ſtatt findet. Dieſe Thatſache ſcheint ganz allgemein bei allen denjenigen Pflanzen vorzukommen, von welchen wir einfach und gefüllt blühende Individuen ziehen; letztere blühen, wie Knight und Salisbury es bemerkt, und wie ich ſelbſt es an der Leberblume (Hepatica triloba DC. Anemone hepatica Linn.) und am gemeinen Schneeblümchen (Galanthus nivalis) u. ſ. w. wahrgenommen, immer vor den andern. Der Grund dieſer Erſcheinung liegt darin, daß der Nahrungsſtoff, da er ſich im vorhergehenden Jahre nicht nach den nicht vorhandenen Samen hinbegab, in größerer Menge in der Wurzel abgeſetzt ward, und eine frühzeitigere Blumenentwicklung begünſtigte. (p. 480)

Unabhängig von den, durch die Artennatur bedingten Urſachen (causes inhérentes a. c.) gibt es noch andere, welche von den Individuen ſelbſt abzuhängen ſcheinen, und ihre Blüthezeiten verändern; ungefähr auf gleiche Weiſe, wie man im Thierreiche bedeutende Verſchiedenheiten zwiſchen Individuen der gleichen Art wahrnimmt, welche ſcheinbar den gleichen Einwirkungen unterworfen ſind. In der vorher angeführten Tabelle Adanſons ſehen wir, daß beſtimmte Fliederſträuche (Syringa vulgaris) blüheten, wenn die Summe der Wärmegrade 620 betrug, und daß andere 830 Grad brauchten; daß ferner beſtimmte Eſparſetteſtauden (sainfoin; Hedysarum Onobrychis Linn.; Onobrychis sativa Lam.) nach 1100 Wärmegraden blüheten und andere erſt nach 1400. Unſtreitig rühren dieſe Unterſchiede häufig von Verſchiedenheiten im Standorte der Gewächſe her; wie zum Beiſpiel von einer vor Nordwinden geſchützten oder überhaupt günſtigen Lage, von einer an den Wurzeln vorbeifließenden Waſſerader u. ſ. w.; in einigen Fällen ſcheinen dieſe Erklärungsweiſen aber durchaus unzuläſſig. So iſt es zum

Digitized by Google

Beiſpiel ſelten, daß man in einem mit Roßkaſtanienbäumen beſetzten Spazierwege, wo alle Bäume die gleiche Lage zu haben ſcheinen, nicht ſollte beſtimmte Individuen bemerken, welche ſich jährlich früher oder ſpäter als die übrigen belauben, und früher oder ſpäter blühen. Zu meiner Zeit ſtanden im botaniſchen Garten zu Montpellier zwei Roßkaſtanienbäume dicht neben einander, und folglich in möglichſt gleichen Verhältniſſen, dennoch blühte der eine dieſer Bäume immer vor allen übrigen des Ganges, und
(p. 481) der andere ganz zuletzt. Ich kenne einen Roßkaſtanienbaum in der Nähe von Genf (bei Plainpalais), welcher ſich alle Jahre einen Monat früher belaubt, und um eben ſo viel früher blüht, als alle übrigen, ohne daß jedoch irgend eine Eigenthümlichkeit ſeines Standortes dieſe frühere Entwicklung erklären könne. Eine ähnliche Beobachtung finde ich in einem Buche niedergelegt, welches man nicht für gewöhnlich unter den wiſſenſchaftlichen Werken anführt. Ein geiſtreicher Unbekannter ſagt in ſeinen Souvenirs (den „Mémoires de Constant" beigedruckt, Band VI, S. 222):
„Ich würde es mir Zeitlebens vorwerfen, wenn ich dieſe Gelegenheit
„nicht benutzte, um eine Beobachtung mitzutheilen, welche ich jähr-
„lich wiederhole, wenn ich mich zu Frühlings-Anfang in Paris be-
„finde. Unter den Roßkaſtanienbäumen der Tuilerien, welche
„ſich kuppelförmig über den Bildſäulen des Hippomenes und der
„Atalanta erheben, befindet ſich einer, deſſen Laub ſich vor dem-
„jenigen aller übrigen Bäume in Paris entwickelt. Auf dieſen
„Baum achte ich nun ſchon wenigſtens 25 Jahre lang, und nie-
„mals ertappe ich ihn auf einer Nachläſſigkeit. Ja, was noch mehr
„ſagen will, wie ich eines Tages vor einigen Perſonen von dieſem
„Baume ſprach, ſo zeigte mir eine derſelben die nämliche Beobach-
„tung in den Handſchriften ihres Großvaters niedergeſchrieben;
„an der Bezeichnung des Standortes ſah man, daß durchaus der
„nämliche Baum gemeint war, den ich beobachtet hatte. — Jetzt
„iſt mir ein Stein vom Herzen gefallen, denn ſchon lange brannte
„ich vor Ungeduld dem Publicum dieſe große und bedeutende Beob-
„achtung mitzutheilen. Mögen nun die Naturforſcher die Urſache
„dieſer Erſcheinung ausmitteln."

Unglücklicherweiſe ſind die Naturforſcher weit davon entfernt dieſe Thatſache, welche ſich auf die Belaubung (feuillaison) und die Blüthezeit bezieht, erklären zu können, und ſehen ſie ſich ge-

Digitized by Google

nöthigt ſie in einer Reihe allgemeinerer Thatſachen unterzubringen.

Dieſe Anlage, welche man nur von dem Temperamente oder der Idioſynkraſie der Pflanzen-Individuen ableiten kann, ſcheint (p. 481) ſich bei der Theilung derſelben durch Knollen (tuber) und Steckreiſer (boutures) zu erhalten. So haben die engliſchen Landwirthe, zum Beiſpiel, dadurch ſehr frühzeitige oder ſehr ſpätreifende Kartoffel-Racen erhalten, daß ſie in ihren Feldern ſtets die frühzeitigſten oder die am ſpäteſten reifenden Individuen auswählten. Wahrſcheinlich würde man durch Pfropfen gleichfalls Roßkaſtanienbaum-Racen erhalten können, welche frühzeitiger oder ſpätblühender ſind als die übrigen. Sollte die ſpäte Entwicklung des Johannis-Wallnußbaums (noyer de la Saint-Jean), der wohl zur nämlichen Art zu gehören ſcheint, wie der gemeine Wallnußbaum (Juglans regia), vielleicht von irgend einer ähnlichen Urſache herrühren? Läßt ſich dieſe Anlage durch Samen weiter fortpflanzen? Mehrere landwirthſchaftliche Thatſachen ſcheinen es zu beweiſen, ſind aber vielleicht nicht ſo genau begründet, daß es möglich wäre aus ihnen phyſiologiſche Folgerungen herzuleiten.

§. 4. Das Blühen in Bezug auf die Tageszeit und den Zuſtand der Atmoſphäre betrachtet.

Vergleichen wir die Blüthezeit mit der Tagesſtunde, ſo bieten ſich uns bisweilen ſehr mannichfaltige und bemerkenswerthe Erſcheinungen dar. Dieſe Art von Zeit hat in der Phyſiologie der Thiere keinen beſonderen Namen erhalten, weil die Begattung bei den Thieren, einige Inſecten ausgenommen [1]), zu keiner be-

1) Ich habe meinen Freund, Herrn Peter Huber, der wegen des Scharfſinns, mit dem er die Sitten der Inſecten beobachtet, bekannt iſt, um dieſen Punkt befragt, und glaube meinen Leſern dadurch einen Gefallen zu thun, daß ich ſeine Antwort hier mittheile: „Ueber die Begattungsſtunden der Inſecten weiß ich nicht ſehr viel; „ich war bei ihren Zuſammenkünften nicht immer zugegen. Bei den „Ameiſen habe ich mir am meiſten Unbeſcheidenheit zu Schulden „kommen laſſen, und werden Sie über dieſelben einige Eigenthümlichkeiten erfahren, von denen Sie ſich vielleicht nicht eingebildet „hätten, daß ſie alle bei der nämlichen Gattung vorkommen könnten.

Digitized by Google

ſtimmten Tagesſtunde ſtatt findet. Aehnliches ſehen wir in
(p. 489) Gewächsreiche; die Mehrzahl der Pflanzen blüht zu jede
Stunde, und ſcheint, wie wir es auch bei faſt allen Thiere
ſehen, in dieſer Beziehung keinen Unterſchied zu machen; ein
gewiſſe Anzahl von Pflanzen, die einer Menge verſchiedener Fa-
milien angehören, hängt aber augenſcheinlich von irgend einen
Einfluſſe der Tageszeiten ab. Eine Reihe dieſer, nach der Tages
ſtunde, um welche die Blumen ſich öffnen, geordneten Pflanze

„Die Formica rufa Linné (fourmi fauve), die Formica cuni
„cularia Latreille (f. mineuse), die Formica fusca Linn
„(f. noire-cendrée), ſo wie auch die Amazonen-Ameiſ
„(f. amazone, f. roussâtre Latreille, histoire des fourmis)
„Formica fusca Latreille (f. roussâtre) und Formica sangui
„nea Latreille (f. sanguine), begleiten ihre Männchen un
„Weibchen, die ihre Paarung in der Luft während der Morgenſtun
„den zu vollziehen pflegen (disposés à opérer leur jonctio
„aérienne) gewöhnlich zwiſchen neun und zwölf Uhr. Die braun
„Ameiſe (f. brune), die gelbe (f. jaune), vielleicht f. flava
„die Raſen-Ameiſe (f. caespitum, Linné, fourmi des ga
„zons), und die Formica emarginata Olivier (f. échancrée) –
„welche ſämmtlich zu den kleinſten Arten gehören — vollziehen, de
„rußbraunen Ameiſen (f. fuligineuses) gleich, ihre Paarun
„des Nachmittags; die rothe Ameiſe (f. rouge, f. rufa Linn.
„hingegen wählt zur Paarung immer die Abendzeit. Wenn ſcho
„viele Ausnahmen vorkommen, ſo kann ich doch für die Richtigke
„obiger Angaben einſtehen. Sie wiſſen wohl, daß in dergleiche
„Dingen vieles auf die Gelegenheit ankömmt, und daß die Thie
„in ihren Gewohnheiten nicht die gleiche Beſtändigkeit darbieten
„welche wir bei den Pflanzen antreffen. Was die Bienen anb
„langt, ſo ſcheint ſo viel gewiß zu ſeyn, daß ſie ſich nur während d
„heißeſten Tagesſtunden paaren. Das Gleiche gilt von einer groß
„Menge von Inſecten; die Tag-Inſecten paaren ſich bei Tage,
„viel iſt ausgemacht: die Phalänen paaren ſich des Abend
„oder während der Nacht; die Spinner (Bombyces) zur Nach
„zeit; die Motten (teignes, Tineae) trifft man bei Tage gepaa
„an; die Stunden ſind aber in dieſen Fällen keinesweges beſtimm
„Folglich ſteht die Inſectenuhr der Blumenuhr nach. Ich glau
„nicht, daß ſchon irgend jemand die Inſecten in dieſer Beziehun
„beobachtet habe." — Decandolle. — Die lateiniſchen Nam
habe ich, wo ich ſie ausmitteln konnte, zur genaueren Bezeichnung d
angeführten Arten ſtets eingeſchaltet. Zuſatz des Ueberſ.

Digitized by Google

bildet das, was Linné in ſeinem bildlichen Style die Uhr der Flora (horologium florae, Blumenuhr) nannte. [1])

Ich ſelbſt beobachtete in Paris, im Sommer, folgende Ord- (p. 481) nung im Entfalten der Blumen:

Zwiſchen drei und vier Uhr Morgens gingen die Blumen von Convolvulus Nil und C. sepium (Zaunwinde) auf;

zwiſchen vier und fünf Uhr Morgens ſchloſſen ihre Blumen auf: Tragopogon und einige andere Cichoriaceen, Matricaria suaveolens;

um fünf Uhr: Papaver nudicaule, die meiſten Cichoriaceen;

zwiſchen fünf und ſechs Uhr: Momordica Elaterium (Springgurke), Lapsana communis und mehrere Cichoriaceen, die dreifarbige Winde (Convolvulus tricolor);

um ſechs Uhr: Hypochaeris maculata, mehrere Nachtſchatten (Solanum), Convolvulus siculus;

zwiſchen ſechs und ſieben Uhr: die Gänſediſteln (Sonchus), die Habichtskräuter (Hieracium);

um ſieben Uhr: die Seeroſen (Nenuphar), die Lattich-Arten (Lactucae), die Leindotter-Arten (Camelinae), Prenanthes muralis;

von ſieben bis acht: Mesembryanthemum barbatum, Specularia speculum Alph. de Cand. (Campanula Speculum Linn.), Cucumis Anguria;

um acht Uhr: Anagallis arvensis (das Gauchheil);

zwiſchen acht und neun Uhr: Nolana prostrata;

um neun Uhr: die Feldringelblume (Calendula arvensis);

von neun bis zehn: das Eiskraut (Mesembryanthemum crystallinum);

von zehn bis eilf: Mesembryanthemum nodiflorum;

---

1) Linné, Philosophia botanica ed. Vindobonens. 1763. S. 278; David de Gorter, Beschryving van een bloem-horologie, in den Verhandeling. van het genootsch. te Rotterdam. Th. I. S. 477. — Decandolle. — Siehe Linné Philosophia botanica, Stockholmiae 1751, p. 274. Zuſatz d. Ueberſ.

um **eilf** Uhr: der Portulak (Portulaca oleracea), Ornithogalum umbellatum (welches deßhalb dame d'onze heures — das Eilf-Uhrs-Frauenzimmer — genannt wird), Tigridia Pavonia;

Mittags um **zwölf** Uhr: die meiſten Mesembryanthemum;

um **zwei** Uhr Nachmittags: Scilla pomeridiana (in Montpellier);

(p. 485) zwiſchen **fünf** und **ſechs** Uhr Abends: Silene noctiflora;

zwiſchen **ſechs** und **ſieben**: Nyctago Jalapae Decand. (Mirabilis Jalapa Linn. belle de nuit);

zwiſchen **ſieben** und **acht**: Cereus grandiflorus Miller (Cactus gr. Linn., die Königin der Nacht), Mesembryanthemum noctiflorum, Oenothera tetraptera und suaveolens;

endlich, Abends um **zehn** Uhr: der Convolvulus purpureus, den die Gärtner, unſtreitig weil ſie ſeine Blumen beim Aufſtehen immer ſchon geöffnet fanden, belle-de-jour (Tagſchöne) genannt haben.

Die eben erwähnten Erſcheinungen haben, in Verbindung mit der Dauer der Blüthezeit, dazu Veranlaſſung gegeben[1]), jene periodiſch blühenden Gewächſe in zwei Claſſen zu theilen, in **eintägige** nämlich (flores ephemeri) und in **Aequinoctialblumen** (flores aequinoctiales).

---

1) Linné in ſeiner Philosophia botanica hat dieſen Gegenſtand wohl zuerſt zur Sprache gebracht. Er ſagt (a. a. O. S. 272 und 273): Vigiliae plantarum absolvuntur determinatis horis diei, quibus plantae flores quotidie aperiunt, expandunt et claudunt.

Solares flores dicuntur, qui determinatum hoc tempus sese explicandi et claudendi observant; sunt hi triplices:

1) meteorici flores solares, qui minus adcurate observant horam explicationis, sed prius vel serius aperiuntur pro ratione umbrae, aëris humidi vel sicci, atmosphaerae pressione majori aut minori.

2) tropici mane aperiuntur et ante vesperam recluduntur quotidie, sed hora explicationis adscendit vel descendit, uti dies adcrescit aut decrescit; adeoque observant horas Turcicas sive inaequales.

1. Die eintägigen Blumen öffnen ſich zu einer beſtimmten Stunde, und am nämlichen Tage, zu einer ungefähr beſtimmten Stunde fallen ſie ab oder ſchließen ſie ſich für immer. Unter den eintägigen Blumen gibt es Tagblumen (flores ephemeri diurni), d. h. ſolche, welche ſich bei Tage öffnen — hieher gehören: die Ciſtroſen (Cistus), die Leinarten (Linum), deren Blumen des Morgens gegen fünf oder ſechs Uhr aufgehen und vor Mittag verwelken [1]) — und Nachtblumen (fl. ephemeri nocturni), wie zum Beiſpiel die Königin der Nacht (Cactus grandiflorus Linn.), welche um ſieben Uhr Abends aufgeht und ſich ungefähr um Mitternacht ſchließt.

---

3) aequinoctiales flores aperiuntur certa et positiva diei hora, et plerumque etiam determinata hora quotidie recluduntur. Observant hi horas Europaeas sive aequales.

Den des Lateiniſchen unkundigen Leſern empfehle ich bei dieſer Gelegenheit und ein für allemal Dr. G. W. Biſchoffs Handbuch der botaniſchen Terminologie und Syſtemkunde; Nürnberg im Verlag von Joh. Leonh. Schrag, 1830. — Seite 31 dieſes ſchätzbaren Werkes iſt die ſo eben angeführte Stelle aus der Philosophia botanica verdeutſcht. Anm. d. Ueberſ.

1) Dieſer wohl nicht allen Botanikern bekannte Umſtand iſt, nebſt einer moraliſchen Zurechtweiſung, meinem Gedächtniſſe auf folgende Weiſe eingeſchärft worden. Im Jahre 1819 begleitete ich nebſt vielen andern Studirenden meinen verſtorbenen trefflichen Lehrer, Herrn Profeſſor Hayne, auf einer botaniſchen Excurſion in die Spandauer Haide, einige Stunden von Berlin entfernt. Um die ſterilen Sandflächen ohne Zeitverluſt zurückzulegen, hatten wir bis Spandau Fuhrwerk genommen. Früh am Morgen fuhr der Wagen, auf welchem auch ich mich befand, an einem in der Blüthe ſtehenden Flachsfelde vorbei. Unſer Kutſcher, wie es ſcheint, ein treuer und wißbegieriger Naturforſcher, machte uns auf den ſchönen Anblick aufmerkſam, den das Feld gerade gewährte, und benutzte die Gelegenheit, um von den gelehrten jungen Herren, die er zu fahren die Ehre hatte, zu erfahren, weßhalb denn wohl der Flachs nur Vormittags blühe? Einmüthig erhoben wir ſtudirten Herren unſere Stimmen, um den armen, ignoranten, in Volksvorurtheilen befangenen Mann eines Beſſern zu belehren — konnten wir uns doch keinen zureichenden Grund angeben, weßhalb eine Pflanze nur bis um 12 Uhr blühen ſollte. Tags darauf fuhren wir in den Nachmittagsſtunden an bewußtem Felde wieder vorbei. Der Kutſcher hatte den geſtrigen Widerſpruch ſo ruhig ertragen, daß ich mehrmals an ſein Flachsfeld

2. Die Aequinoctialblumen (flores aequinoctiales) öffnen ſich zu einer beſtimmten Stunde, ſchließen ſich den nämlichen Tag, gleichfalls zu einer beſtimmten Stunde, und öffnen und ſchließen ſich den folgenden Tag, und bisweilen mehrere Tage hinter einander, zu den gleichen Stunden. Bei ihnen gibt es, eben ſowohl wie bei den eintägigen Blumen, Tagblumen (flores aequinoctiales diurni) — wie z. B. das Ornithogalum umbellatum, welches ſeine Blumen mehrere Tage hinter einander um eilf Uhr Morgens öffnet, und um drei Uhr Nachmittags wieder ſchließt, — und Nachtblumen (fl. aequinoctiales nocturni), wie z. B. das Mesembryanthemum noctiflorum, welches mehrere Tage hinter einander Abends um ſieben Uhr aufgeht, und ſich gegen ſechs oder ſieben Uhr Morgens wieder ſchließt.

(p. 486) Die Regelmäßigkeit dieſer Erſcheinungen iſt allen Beobachtern aufgefallen; obgleich ihre Urſache aber offenbar in der Einwirkung des Lichtes liegt, ſo iſt es dennoch ſchwer, ſie genau zu beſtimmen. Ich habe mich durch Verſuche davon überzeugt, daß die Blumen, und zwar ſowohl meteoriſche (flores meteorici) als Aequinoctialblumen, ſich in Waſſer untergetaucht zu den nämlichen Stunden öffnen, als an der freien Luft, wodurch bewieſen wird, daß der Einfluß der Atmoſphäre bei dieſer Erſcheinung nicht mit im Spiele iſt. Ferner habe ich auch wahrgenommen, daß dieſe Blumen zu denſelben Stunden aufgehen, ſie mögen ſich in der freien Luft befinden, oder in einem Treibhauſe; dieſer Umſtand aber beweiſ't, daß die erwähnte Erſcheinung nicht durch die Temperatur bedingt wird. Dahingegen habe ich mich davon überzeugt, daß der Reiz des Lichtes, wenn ſchon er ſehr complicirten Geſetzen unterworfen iſt, dennoch augenſcheinlich auf die Blüthe einwirkt [1]). Ich habe

---

hatte denken müſſen. Schon von weitem ſah ich den geſtern blauen Fleck rein grün erſcheinen. Nun hoffte ich mit meinen Mitbelehrern, unſer Schüler werde ſich der geſtrigen didaktiſchen Uebung nicht mehr erinnern; aber mit nichten! Der Grauſame hielt vor ſeinem Ehrenfelde triumphirend ſtille, drehte ſich um, und ſagte mit viel Ausdruck: — nun, meine Herren? Wir ſchwiegen und dachten, es wäre beſſer geweſen, wir hätten auch Tags vorher geſchwiegen.

Anm. des Ueberſ.

1) Mémoires des savans étrangers de l'Institut, Bd. I.

Digitized by Google

falſche Jalappen (Mirabilis Jalapa Linn.) einem fortwährenden Lampenſcheine ausgeſetzt und hiedurch eine durchaus unregelmäßige Blüthezeit hervorgebracht; wie ich aber dieſe Pflanzen in ein des Nachts erleuchtetes und bei Tage dunkles Local geſtellt hatte, ſo bemerkte ich, daß ihre Blüthezeit anfangs ſehr unregelmäßig war, daß ſie ſich aber nachher an dieſe neuen Verhältniſſe (clima) gewöhnten, und zuletzt ſich des Morgens — d. h. am Ende des Tages, den ich ihnen künſtlich ſchuf — öffneten, und des Abends — d. h. am Ende der künſtlichen Dunkelheit — wieder ſchloſſen. Bei Pflanzen, welche ich nöthigte, in vollkommener Dunkelheit zu blühen, erhielt ich ſehr verſchiedenartige Ergebniſſe; einige dieſer Pflanzen blühten zu ihren gewohnten Stunden, andere wurden ganz unregelmäßig; aber ſelbſt dieſe Unregelmäßigkeiten helfen mit beweiſen, daß das Licht der einzige äußere Reiz ſey, welcher auf obige Erſcheinung einzuwirken ſcheine. Draparnaud[1], der die falſche Jalappe im Herbſte früher aufblühen ſah, als im Sommer, meint hieraus ſchließen zu können, daß die Wärme bei dieſer Erſcheinung mit im Spiele ſey; mir ſcheint ſeine Folgerung aber unrichtig, und beſonders dann nicht haltbar zu (p. 407) ſeyn, wenn man ſie gegen die Verſuche hält, durch welche Blumen einer und derſelben Art ſich in geheizten und ungeheizten Localen zu gleicher Stunde öffneten[2].

---

1) Discours sur les moeurs des animaux et végétaux, S. 38.

2) Eine der Draparnaud'ſchen ähnliche Erklärung der Zeitverſchiedenheiten im Blühen der Gewächſe hat J. J. Virey gegeben (Flore nocturne, ou nouvelles recherches sur les fleurs qui veillent de nuit, et les causes de ce phénomène, im Journal de pharmacie, Bd. XVII. 1831. S. 673—687). Sein Aufſatz iſt freilich nur eine oberflächliche Zuſammenſtellung fremder Leiſtungen, da der Gegenſtand überhaupt aber noch nicht häufig und genügend iſt behandelt worden, ſo mag Folgendes hier wohl eine kleine Stelle verdienen:

Die Kälte und die Feuchtigkeit vermindern die Ausdünſtung der Pflanzen, und verurſachen, daß der Nahrungsſaft (sève), anſtatt in die Zweigſpitzen und die Blumen zu ſteigen, in die Wurzeln zurückfließe. Hiedurch werden die Saftcanäle entleert, und in Folge ihrer Elaſticität zuſammengezogen, folglich aber auch die Blumen geſchloſſen und die gefiederten Blätter (folia pinnata) zuſammengelegt.

Die Sonnenſtrahlen rufen durch ihre Wärme und ihr Licht den

Digitized by Google

Die Tagesſtunde ſcheint auch noch in einer andern Beziehung auf gewiſſe Blumen einzuwirken. So z. B. duften einige Blumen nur des Abends; hieher gehören diejenigen, denen die Botaniker den Beinamen tristis (traurig) gaben — Pelargonium triste, Gladiolus tristis, Hesperis tristis u. ſ. w. Auffallend iſt bei erwähnten Blumen, daß ihre Farbe ein fahlbraunes und ſchmutziges Gelb iſt, daß der Geruch bei allen dieſen in anderer Beziehung ſo verſchiedenen Gewächſen ſich ähnlich iſt [1]), und ſich erſt beim Sonnenuntergang verbreitet.

Endlich hängen gewiſſe Blumen noch rückſichtlich ihrer Farbe von der Tagesſtunde ab. So z. B. iſt die Blume des Hibiscus mutabilis des Morgens weiß, um Mittag blaß roſenroth und des Abends dunkel roſenroth, was zu der ihr von Rumph beigelegten Benennung flos horarius (Stundenblume) Veranlaſſung ge-

---

Nahrungsſaft in das Laub und die Zweige zurück; dadurch wird eine Art von Turgescenz veranlaßt, und werden die Gefäße der Pflanzen ausgedehnt und ihre Blumen aufgeſchloſſen.

„Die bei Nacht blühenden Pflanzen (plantae nocturnae) ſind von „zarterer Beſchaffenheit als die übrigen (was wohl erſt zu beweiſen „wäre!) und dünſten im Sonnenlichte ſo ſtark aus, daß ihr Zell„gewebe erſchlafft, und folglich die Blumen zuſammenfallen. In der „nächtlichen Kühle iſt die Ausdünſtung nicht ſo ſtark, und kann der „Nahrungsſaft folglich das Zellgewebe ausfüllen und die Blumen „ausbreiten u. ſ. w.“ — Virey bemerkt ferner, die bei Nacht blühenden Pflanzen hätten meiſt matte Farben, und wenn einmal, ausnahmsweiſe, eine Art lebhaft gefärbte Blumen beſäße, wie es z. B. bei der rothblühenden Mirabilis Jalapa der Fall ſey, ſo bemerke man auch eine geringere Tendenz zum Blühen zur Nachtzeit, und ſeyen die blaßgefärbten Spielarten derſelben Species, ſo wie die weißblühende Mirabilis longiflora, entſchiedenere Nachtblumen. Er ſchließt mit einem (ziemlich unzuverläſſigen) Verzeichniſſe der Nachtblumen. Anm. des Ueberſ.

1) Dieſe Pflanzen gehören zu drei verſchiedenen Familien, den Geraniaceen, Irideen und Cruciferen. Die Farbe allein ſcheint den angenehmen Geruch der Nachtviole (Hesperis tristis) nicht zu bedingen, wenigſtens ſehen wir unter andern beim Bilſenkraut (Hyoscyamus niger) eine ähnliche Färbung, verbunden mit einem widrigen Geruche, und duften weiße und grünlichweiße Blumen (z. B. Orchis bifolia Linn.) auch nur nach Sonnenuntergang oder gegen Abend. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

geben hat. Ramon de la Sagra[1]) hat beobachtet, daß dieſer Farbenwechſel an einem Tage nicht ſtatt fand, an welchem die Luftwärme, in Folge einer außerordentlichen Unregelmäßigkeit in der Witterung, nur bis auf 19 Grad hunderttheiliger Scala ſtieg, während ſie in Cuba zur Blüthezeit des Hibiscus mutabilis gewöhnlich 30 Grad beträgt. Hiernach könnte man geneigt ſeyn anzunehmen, die Sonnenwärme ſey eine mitwirkende oder entfernte Urſache dieſer Erſcheinung.

Es gibt einige wenige Pflanzen, welche man meteoriſche (flores meteorici) nennt, und deren Blüthezeit durch den Zuſtand der Atmoſphäre abgeändert wird. So z. B. heißt es, der Sonchus sibiricus ſchließe ſeine Blüthen[2]) des Abends nicht, wenn es den folgenden Tag regnen wird; ſo öffnen mehrere Cichoriaceen (p. 488) ihre Blüthen des Morgens nicht; wenn Regen bevorſteht, ſo ſchließt endlich die Regenringelblume (Calendula pluvialis) ihre Blüthe, wenn das Wetter ſich zum Regnen anläßt. Doch verſichern die Gärtner[3]), durch Gewitter würde letztere Pflanze

---

1) Annal. scienc. de la Habana, Octob. 1828. Decandolle. — Man vergleiche über den nämlichen Hibiscus (Familie der Malvaceen) Seite 912 unſers Originals. Mir ſcheint es wahrſcheinlicher, daß die verſchiedenen Färbungen mit dem Alter oder Entwicklungszuſtande der Blumen in Verbindung ſtehen. Wenigſtens ſehen wir bei einer Menge von Pflanzen (Cobaea scandens, Linum tenuifolium u. a., Myosotis palustris und versicolor, Tamarindus indica, Orobus vernus u. a., Lathyrus latifolius u. a., Vicia Cracca u. a., Lantana-Arten, Hydrangea hortensis, Syringa vulgaris u. a., Medicago sativa u. ſ. w.), an Blumen, welche auf verſchiedenen Entwickelungsſtufen ſtehen, gleichzeitig verſchiedene Färbungen. Daß der Hibiscus mutabilis ſich erſt den folgenden Tag roth färbte, könnte man vielleicht dadurch erklären, daß ſeine Blüthezeit durch die verhältnißmäßig kalte Witterung verlängert ward. Wie bekannt, blühen die Blumen bei kaltem Wetter länger als bei warmem. Anm. d. Ueberſ.

2) Ich ſchreibe abſichtlich Blüthen und nicht Blumen, wie bei den Compoſiten die ſcheinbar einfache Blnme aus mehreren zu einem Blumenkopfe (capitulum) vereinigten Blumen beſteht. Eine ähnliche Anhäufung einzelner Blumen ſehen wir bei den Scabioſen, den Karden, den Jaſionen, Sanguiſorben u. ſ. w. Anm. d. Ueberſ.

3) Calendula africana Hort. upsal. 274. n. 2. vigilias subit inter horam sextam et septimam matutinam, vigilans in horam

Digitized by Google

gleichſam betrogen, und blieben ihre Blüthen bei Gewitterregen geöffnet. Die Ciſtroſen (Cistus) behalten ihre Blumenblätter bei bedecktem Himmel länger. Bierkander hat dieſe wenig zahlreichen Thatſachen zu einem ſogenannten Blumen-Hygrometer (hygrometrum florae) zuſammengeſtellt.

Hängen dieſe Erſcheinungen von einer geringeren Stärke des Lichtes ab, oder von einem hygrometriſchen Zuſtande der Luft, oder von beiden Urſachen zugleich? Hierüber wage ich nichts mit Beſtimmtheit zu behaupten. Merkwürdig iſt der Umſtand, daß die meiſten meteoriſchen Blumen Pflanzengattungen angehören, welche überdieß augenſcheinlich unter den Einflüſſen des Lichtes ſtehen.

Die Stellung, welche gewiſſe Blumen des Nachts annehmen, könnte auch wohl zur Claſſe der zugleich durch die Helle und die Feuchtigkeit bedingten Thatſachen gehören. Mehrere Malvaceen krümmen des Nachts ihre Blumenſtielchen (pédicelles) und laſſen ihre Blumen überhängen; mehrere Compoſiten hängen ihren Blumenkopf (capitulum) gleichfalls bei angehender Nacht über, um ihn des Morgens wieder aufzurichten. Das gemeine Springkraut (Impatiens noli tangere) verbirgt ſeine Blume während der Nacht unter ſeinen Blättern. Dieſe Bewegungen ſcheinen im Allgemeinen zu bezwecken, die Blumen, und vorzüglich die Geſchlechtsorgane, vor der Feuchtigkeit zu ſchützen; doch folgt daraus, daß man den Zweck oder das Ergebniß der erwähnten Bewegungen zu merken glaubt, noch keineswegs, daß man die Urſache beſtimmen könne, welche ſie bewirkt; mir iſt keine einzige

---

pomeridianam quartam, si tempestas diei fuerit sicca; at ver si vigilias non adsumat, seu non aperiat flores hora septim matutina, pluviae hoc die cadent, constanti lege; imbre autem ex tonitru evitare non facile dediscit. Linné, philo botan. ed. 1751, pag. 275. Vom Sonchus sibiricus ſag Linné a. a. O.: si noctu claudatur, proxima dies plerumqu serena erit, si vero aperto flore per noctem vigilet, insequer dies plerumque erit pluviosa. — Linné's eigene Worte führ ich hier an, um den mit „heißt es" und „doch verſichern die Gärtner erwähnten Thatſachen einen gewichtigeren Gewährsmann zu ve ſchaffen. Außerdem kann es wohl nicht ſchaden, auch bei Linn das: suum cuique, gelten zu laſſen. Anm. d. Ueberſ.

einzige Beobachtung bekannt geworden, welche ausdrücklich auf die Löſung dieſer Frage Bezug hätte. Später, bei Gelegenheit der Befruchtung, werden wir andere Erſcheinungen kennen lernen, welche den uns gegenwärtig beſchäftigenden in ſoferne ähnlich ſind, als ſie dazu beitragen, die Blumen vor dem Waſſer zu ſchützen.

Der Helianthus annuus endlich, den man gewöhnlich Sonnenblume (soleil), oder auch bisweilen Sonnenwende (tournesol) nennt, verdankt dieſe verſchiedenen Benennungen dem Umſtande, daß die Scheibe (discus) ſeines Blumenkopfes (capitulum) durch eine Biegung der Stängelſpitze des Morgens gegen Oſten überhängt, des Mittags gegen Süden, des Abends gegen Weſten, und daß ſie auf dieſe Weiſe dem ſcheinbaren täglichen Gange der Sonne zu folgen ſcheint [1]). Einige Naturforſcher haben dieſen Umſtand durch ein Austrocknen der Faſern der Stängelſpitze auf der von den Sonnenſtrahlen getroffenen Seite erklärt; es fehlt aber an einem Beweiſe für die Richtigkeit dieſer Erklärung, und wäre ich eher geneigt, dieſe Thatſache auf ähnliche Weiſe zu erklären, wie die Richtung der Zweige nach hellen Stellen; dadurch nämlich, daß ich annehme, die Faſern der von der Sonne beſchienenen Stängelſeite bleiben deßhalb kürzer, weil ſie ſchneller mit Kohlenſtoff angefüllt (carbonisées) werden, und die Faſern der entgegengeſetzten Seite werden deßhalb länger, weil ſie in Folge geringerer Anfüllung mit Kohlenſtoff weicher bleiben. Allgemeiner werden wir dieſen Gegenſtand im fünften Capitel des folgenden Buches (S. 830 u. ff., auch S. 843 des Originals) abhandeln [2]). (p. 489)

---

1) Dieſe Thatſache iſt keineswegs allgemein; ſchon vor dem Drucke der Phyſiologie theilte ich Decandolle'n eine von mir ſelbſt angeſtellte Beobachtung mit, welcher zufolge an einer äſtigen gemeinen Sonnenblume (Hel. annuus) vier Blumenköpfe zu gleicher Zeit gegen vier verſchiedene Himmelsgegenden gerichtet waren. Ich bedaure um ſo mehr, daß ſich der berühmte Verfaſſer dieſer Mittheilung nicht erinnert, da ſeine (hier und Seite 843 gegebene) Erklärungsweiſe dadurch unſtreitig bedeutend wäre abgeändert worden. Anm. des Ueberſ.

2) Die Krümmungen der Zweige und Blumenſtiele würde ich lieber gar nicht erklären, als auf ſolche Weiſe. Unabhängig vom Sonnen-

Digitized by Google

§. 5. Das Blühen in ſeiner Entwicklung betrachtet.

Bei der Mehrzahl der Gewächſe entwickeln ſich die Organe der Blume, oder die Organe, welche jenen als Stütze dienen, mit einer dem allgemeinen Wachsthume der Pflanze entſprechenden Regelmäßigkeit. Bei mehreren Pflanzen bemerkt man, daß dieſe Organe lebhafter treiben als die übrigen, und bei einigen findet dieſe Art von Fieber oder von beſchleunigtem Wachsthum in einem ſehr ausgezeichneten Grade ſtatt. Der Blumenſchaft (scapus, hampe) erhebt ſich bei einer großen Anzahl von Zwiebel- und Knollengewächſen (plantae bulbosae et tuberosae)
(p. 490) viel ſchneller, als die meiſten Stängel (caulis, tige). Bei einigen Pflanzen ſticht dieſe raſche Entwicklung gegen die Langſamkeit des übrigen Wachsthums auffallend ab. Die meiſter Aloë-Arten, vorzüglich aber die Agaven, bieten uns dieſ Erſcheinung dar; die Agave americana zum Beiſpiel bringt in ſüdlichen Europa drei oder vier Jahre, und in den Treibhäuſer der gemäßigten Gegenden oft funfzig oder ſechzig Jahre zu, eh ſie anfängt in die Höhe zu ſchießen und zu blühen; dann abe treibt ſie plötzlich in einigen Monaten einen Blumenſtängel, de bis funfzehn und achtzehn Fuß lang wird. Doch muß ich be merken, daß man dieſe Anlage zum Blühen ſchon mehrere Jahr zum voraus an einer gewiſſen Veränderung im gewöhnliche Zuſtande (état habituel) der Blätter zu erkennen geglaubt ha Die Pflanze, an welcher man dieſe Thatſache am umſtändlichſt beobachtet hat, und bei welcher ſie vielleicht am meiſten Mer würdiges darbietet, iſt die Agave foetida oder Fourcroea g gantea von Ventenat [1]). Dieſes Gewächs ward im Pariſ botaniſchen Garten ſeit faſt einem Jahrhundert cultivirt, u

---

lichte krümmen ſich nach dem Verblühen die während des Blühe überhängenden Blumenſtiele der Kaiſerkrone (Fritillaria imp rialis), des türkiſchen Bundes (Lilium Martagon), der Gl ckenblume (Campanulae) und noch vieler anderer Blumen, die Höhe. Die Aeſte der Föhren (Pinus sylvestris u. a.), Strahlen vieler Doldenpflanzen (Umbelliferae), vieler Wol milcharten (Euphorbiae) u. m. a. beugen ſich aufwärts, ſie mög dem Sonnenlichte zu- oder abgewendet ſeyn. Anm. d. Ueberſ

1) Bulletin de la Société philomatique, I, S. 651.

hatte bisher nur eine langſame und mäßige Entwicklung gezeigt, wie es auf Einmal im Sommer 1793, der ziemlich warm war, anfing raſch in die Höhe zu ſchießen. Ventenat hat uns ein Tagebuch ſeines Wachsthums aufbewahrt. Aus dieſem Tagebuche ſieht man, daß erwähnte Fourcroea ſich vom neunten Auguſt bis zum fünf und zwanzigſten October, alſo in ſieben und ſiebenzig Tagen, um zwei und zwanzig und einen halben Fuß verlängert hat [1]; wornach das tägliche Mittel ungefähr drei und einen halben Zoll betragen würde. Das Wachsthum war aber keinesweges regelmäßig und betrug an gewiſſen Tagen faſt einen Fuß. Am meiſten wuchs die Pflanze den Tag über, und an den heißeſten Tagen. Man dachte damals nicht daran, ſtündliche Beobachtungen anzuſtellen, und dieß iſt zu bedauern, da jetzt durch Ernſt Meyer erwieſen iſt, daß gewiſſe Pflanzen zu (p. 491)
beſtimmten Stunden ſchneller wachſen, als an andern [2].

Achtet man auf den Bau derjenigen Blumen, welche ſich ſchnell entwickeln, ſo wird man finden, daß es in der Regel ſolche ſind, deren Blumenſtiel (pedunculus) von einem dicken und fleiſchigen Körper ausgeht, der die Verrichtung eines zum voraus bereiteten Nahrungsmagazins ausübt. Der aufſteigende rohe Nahrungsſaft, der dieſe Niederlage durchſtrömt, findet in demſelben einen reichlichen Vorrath von Nahrungsmitteln, den er ſo zu ſagen

---

1) Mirbel erwähnt in ſeinen Elémens de physiologie végétale et de botanique (Paris 1815) Bd. I, S. 291, dieſer Agave foetida auch, läßt ihren Blumenſchaft aber in 70 Tagen 17 $^1/_2$ Meter hoch werden. Den Meter zu 3 Fuß 11 $^3/_{10}$ Linien angenommen, würde erwähnter Schaft alſo in 70 Tagen eine Höhe von faſt 54 Fuß erreicht haben, wonach das tägliche Mittel ungefähr 9 $^1/_4$ Zoll betragen würde. Sollte in Mirbel vielleicht ſtatt 17 $^1/_2$ Meter 7 $^1/_2$ Meter zu leſen ſeyn? Im Druckfehlerverzeichniſſe finde ich hierüber nichts, aber durch letztere Annahme würde Mirbels Angabe mit derjenigen unſeres Verfaſſers in Einklang gebracht. Letztere ſtimmt übrigens mit der von Ventenat (im Bulletin de la société philomatique, Octobre 1795) angegebenen Länge vollkommen überein. Im Schönbrunner Garten ward der Schaft 32 Fuß hoch. — — Ventenats Abhandlung findet ſich auch im 19ten Stücke von Uſteri's Annalen der Botanik, S. 64. Anm. des Uebers.

2) Man vergleiche das im vierzehnten Capitel des zweiten Buches (Seite 145 des Orig.) über dieſen Gegenſtand Geſagte.

auf Einmal in die Blumen führt; iſt dahingegen nur wenig Nahrungsſtoff zum voraus bereitet, ſo kann der aufſteigende rohe Nahrungsſaft denſelben nur nach Maßgabe, wie er von den Blättern bereitet wird, den Blumen zuführen; letzteres findet bei der langſamen und regelmäßigen Blumen-Entwicklung (fleuraison) der Mehrzahl der Gewächſe ſtatt.

Das Wachsthum der Blumenknoſpen (alabastrum) geſchieht nach ähnlichen Geſetzen, wie das der Blätter, von denen die Blumentheile nur Ausartungen (dégénérescences) ſind [1]). Die Blu-

---

1) Organographie végétale, I, S. 543 (I, S. 477 der Ueberſetzung). Decandolle. Der Ausdruck „Ausartung" ſcheint mir nicht ſehr paſſend zu ſeyn; Abänderung würde meiner Meinung nach angemeſſener ſeyn, um ſo mehr, da dieſer Ausdruck nur die Thatſache der Metamorphoſe ausdrückt, und über ihr eigentliches, uns immer noch unbekanntes Princip nicht entſcheidet. Mir iſt ſehr wohl bekannt, daß einige Naturforſcher der Meinung ſind, der Reproductionsproceß werde durch eine Verminderung der Ernährung, durch eine Art von Aushungerung eingeleitet, und ſeyen deßhalb die Reproductions-Organe als reducirte, unvollkommene Blätter zu betrachten. Ohne darauf einen großen Werth zu legen, daß die Brunſtzeit bei den Thieren mit der Jahreszeit zuſammenfällt, in welcher dieſelben am meiſten Nahrung finden, will ich nur an diejenigen Pflanzen erinnern, bei denen die eigentlichen Blätter ſcheinbar oder wirklich fehlen, oder wenigſtens ſehr verkümmert ſind, die Blumentheile hingegen nicht allein ziemlich anſehnliche Dimenſionen, ſondern auch complicirte Organiſationen darbieten (Stapelia, Cactus, Cuscuta, Cassytha, Orchideae parasiticae, Xylophyllum, Amperea, Asparagus, Ruscus) u. ſ. w. Wären alle Vegetations-Organe oder eigentlichen Blätter gefiedert oder gar doppeltgefiedert, oder wären ſie wenigſtens alle geſtielt u. ſ. w., ſo könnte eher von einem Ausarten die Rede ſeyn; jetzt aber, da der Bau der Staubgefäße und Früchte wohl faſt ohne Ausnahme zuſammengeſetzter iſt als derjenige der Blätter, thun wir wohl beſſer einfach eine Metamorphoſe anzunehmen. Nicht einmal die Blumenblätter (petala und Kelchblätter (sepala) ſind immer einfacher und kleiner als di eigentlichen Blätter derſelben Pflanze. Wäre nun gar Turpin' Blattdefinition richtig (ſiehe deſſen Observations sur la famille de Cactées, in den Annales de l'institut horticole de Fromont, Pari 1830 — wo er von einem wahren Blatte verlangt, daß es dem Stängel eingelenkt ſey — articulée sur la tige — und alle folia cum caule continua nur als Blatt-Fußgeſtelle — supports — gelten läßt ſo würden die meiſten Pflanzen nur in der Blume wahrhaft blattarti

mendecken [1]) verlängern ſich alſo an ihrem unteren Ende, und ihr oberes Ende, welches häufig mehr oder weniger ſchwielig (callosus) iſt, entwickelt ſich zuerſt vollſtändig [2]); auch die Staubbeutel entwickeln ſich, ehe die Staubfäden ihre vollkommne Länge erreicht haben.

Das Aufbrechen (épanouissement, Auseinandergehen) der Theile des Kelches und der Blumenkrone erfolgt faſt immer durch eine Trennung von oben nach unten; nur bei einer geringen Anzahl von Blumen bleiben die Blumendecken mit ihren Spitzen verwachſen, und trennen ſich an ihrer Baſis; letzteren Fall ſieht man bei den Blumenblättern des Weinſtocks ſehr leicht; er beweiſ't aber (Fourcroy mag nun geſagt haben, was er wolle) keinesweges, daß die Blumenblätter des Weinſtockes Kelchtheile (p 49.) ſeyen. Die gleiche Erſcheinung nehmen wir bei den Phyteuma-Arten wahr, wenn ſchon ihre Blumenkronen verwachſen-blättrig (corolla gamopetala) ſind; die Abſchnitte (lobi ihrer Blumenkrone trennen ſich unten und bleiben oben verwachſen. Bei den Eucalyptus-Arten bleiben die Kelchtheile, bei den Syzygium-Arten und den Gewürznelken (Caryophyllus) die Theile der Blumen-

---

Organe aufweiſen — viele Tauſende aber auch nicht einmal dort, ſondern nie. — Anm. des Ueberſ.

1) D. h. Kelch (calyx), Blumenkrone (corolla), und, für Liebhaber, noch perianthium und perigonium. Anm. des Ueberſ.

2) Bei einigen Arten der Gattung *Guarea* (z. B. *spiciflora* A. de Juss., *tuberculata* ejusd., und *Lessoniana* ejusd.) nahm Abr. de Juſſieu wahr, daß die oberen Blättchen der gefiederten Blätter noch unentfaltet ſind, während die unteren ihre vollkommene Größe erreicht haben. Sie ſcheinen einem neuen Triebe anzugehören. A. de Juſſieu konnte dieſen Umſtand nur an trocknen Pflanzen unterſuchen (ſ. deſſen: Mémoire sur le groupe des Méliacées, in den Mémoires du Museum d'histoire naturelle 1830, und ſeine Bearbeitung der Meliaceae in Aug. de Saint. Hilaire, flora Brasiliae meridionalis, Vol. II. pag. 81 et seqq.). Im Münchener botaniſchen Garten haben ſich an einer Meliacee die folia pinnata durch Entwicklung und ferneres Auswachſen der oben erwähnten unentfalteten Blättchen, und durch Abfallen der zuerſt entwickelten Blättchen, in wirkliche, fortbeſtehende Zweige verwandelt. Dieſes höchſt intereſſante Factum erfuhr ich zuerſt durch mündliche Mittheilung des Herrn Prof. Hugo Mohl; wenn ich mich nicht irre, ward es auch ſchon durch den Druck bekannt gemacht.
Anm. des Ueberſ.

Digitized by Google

krone, und bei den Calyptranthes-Arten Kelch- und Blumenkronentheile mit ihren Spitzen ſo innig verwachſen, daß ſie eine Art Kappe bilden, welche ſich auf Einmal und in einem einzigen Stücke ablöſt [1]).

Von der Ordnung, nach welcher die Blumen des nämlichen Blüthenſtandes aufbrechen, und von der gegenſeitigen Stellung der Blumentheile u. ſ. w., ſage ich hier nichts, weil dieſe Gegenſtände in der Organographie der Gewächſe ſind abgehandelt worden; über die Dauer der Blüthezeit habe ich aber noch Einiges zu bemerken.

Beim gewöhnlichen Verlauf der Dinge dauert die Blüthezeit ſo lange fort, bis die Befruchtung geſchehen iſt, alsdann zieht der neu belebte Embryo (Keimling) die Bildungsſäfte (sucs nourriciers) an ſich, und fallen alle Organe, welche zu ſeiner Entwicklung nicht mehr nöthig ſind, wie z. B. die Staubgefäße und Blumenkronen, ab und vertrocknen; ein gleiches Schickſal trifft gewöhnlich den Griffel (stylus) und die Narbe (stigma); der Kelch hingegen, welcher als blattartiges Organ noch zur Ernährung der jungen Frucht beitragen (servir) kann, und der noch dazu oft mit ihr verwachſen iſt, bleibt häufiger nach vollendeter Blüthezeit ſtehen, jedoch nur als Theil oder als Hülle der Frucht [2]). Als allgemeines

---

1) In einigen Fällen (z. B. bei Memecylon-Arten) verwachſen ſelbſ Deckblätter (bracteae) mit ihren Rändern bis zur Spitze und fal len kappenförmig, oder in Geſtalt eines Lichtauslöſchers, ab; i anderen ſehen wir die Staubgefäße mit ihren oberen Enden (de Staubbeuteln) zuſammenhängen, während die unteren Enden (di Staubfäden) vollkommen frei ſind (Impatiens, Balsamina), ode wenigſtens nicht unter einander zuſammenhängen (Compositae Ich erinnere mich keines Falles von Fruchttheilen (Carpella), welc im unreifen Zuſtande mit ihren Narben oder mit ihren Griffeln z ſammenhingen, und deren Ovarien (Eierſtöcke) frei wären. I gewiſſer Beziehung dürfte jedoch ein ſolches Verhalten bei den Labi ten, Boragineen und? Aſclepiadeen vorkommen. A näherungen zu demſelben bieten uns dieſe Familien wenigſte bar, und vielleicht findet ſich der Fall ſogar wirklich bei d Rosis systylis. Anm. des Ueberſ.

2) Mit der Frucht verwachſen die Kelche, und vegetiren bis z Reife der erſteren fort, bei den Aepfeln, Birnen, Miſpel Quitten u. ſ. w. In dieſem Falle nehmen die Kelchzipfel häuf

Geſetz kann alſo angenommen werden, daß die eigentliche Blüthezeit ſo lange dauert, bis die Befruchtung ſtatt gefunden hat. Wenn, ungeachtet der Allgemeinheit dieſes Geſetzes, die Dauer der Blumen ſo verſchieden iſt, ſo hängt dieſe Verſchiedenheit von einer der folgenden Urſachen ab:

1) Bei gewiſſen Blumen öffnet ſich die Knoſpe lange vorher ehe die Staubbeutel bereit ſind ihren Blumenſtaub auszuſtreuen (lancer leur pollen); bei anderen bricht die Knoſpe im nämlichen (p. 493) Augenblicke auf, in welchem dieſes Ausſtreuen ſtatt findet; und bisweilen, wie dieſes bei den Glockenblumen (Campanula) und den Sauerkleearten (Oxalis) der Fall zu ſeyn ſcheint, öffnet ſich dieſelbe erſt nachdem der Blumenſtaub zu den Staubbeuteln herausgetreten iſt.

2) Bei gewiſſen Blumen ſtreuen alle Staubgefäße ihren Blumenſtaub faſt zu gleicher Zeit aus, während andere Blumen vorkommen, wie z. B. die Raute (Ruta graveolens) und die Leberblume (Parnassia palustris), bei denen in jedem Staubgefäßwirtel (rangée) die einzelnen Staubgefäße in beſtimmten Zeitzwiſchenräumen auf einander folgen, und ihren Blumenſtaub (pollen) auf der Narbe abſetzen[1]).

---

die Farbe der mit der Reife meiſt nicht grün gefärbten Kelchröhre an.

Frei bleiben die Kelche, vegetiren dennoch aber fort und wachſen ſelbſt fort, bis die Frucht ihre vollkommne Reife erlangt hat, bei den Gattungen: Helleborus, Rumex, Polygala, Hibiscus (z. B. Trionum) und mehreren anderen Malvaceis, Primula, Physalis, Atropa, Melittis und den meiſten übrigen Labiatis, Borrago, Symphytum, Pulmonaria, — in gewiſſer Beziehung auch bei Rosa etc. In mehreren der hier angeführten Fälle ſcheinen die Kelche ſelbſt eine kurze Zeit nach dem Ausfallen der Samen noch fort zu vegetiren — in anderen trocknen ſie vor der vollkommenen Fruchtreife aus, und functioniren alsdann wohl nur noch als acceſſoriſche Fruchtdecken. Von den Deckblättern oder bracteae gilt das Gleiche.

Anm. d. Ueberſ.

1) Bei der Parnassia palustris findet ſich nur ein Staubgefäßwirtel, bei der Raute ſind ihrer zwei vorhanden. Sehr ſorgfältig beobachtet hat Chriſtian Conrad Sprengel (das entdeckte Geheimniß der Befruchtung, Berlin 1793) die Aufeinanderfolge der Staubgefäß-Entfaltung. Deutlich und leicht kann man ſie unter

3) Bei den Blumen, in welchen die Geſchlechter getrennt ſind, wird die Befruchtung der Narbe häufig verzögert, weil die zufällig Entfernung der mit Staubgefäßen verſehenen Blumen den Blu menſtaub der letzteren bisweilen verhindert die weiblichen Blume zu erreichen, und dieſe folglich ihre Blüthezeit um ſo mehr ver längern.

4) Wenn durch einen Zufall oder irgend eine Veränderung in gewöhnlichen Bau der Blumen die Staubgefäße fehlen oder i Blumenblätter verwandelt wurden, ſo findet keine Befruchtun mehr ſtatt, und bleiben die Blumenblätter über ihre gewöhnlich Zeit hinaus ſitzen; dieſe längere Dauer iſt einer der großen Vorzüg der gefüllten Blumen (fleurs doubles, flores pleni); veranlaß wird ſie dadurch, daß die Säfte nicht von jungen Embryonen an gezogen werden, und deßhalb noch lange fortfahren den Blumen blättern zuzuſtrömen [1]).

Zu dieſen Veranlaſſungen **wirklicher** Verſchiedenheiten i der Dauer der Blüthezeit muß man noch einige Urſachen **ſchein barer** Verſchiedenheiten hinzufügen:

1) Bei den kopfförmigen Blüthen (fleurs en tête, flores ca pitati, Blüthenkopf), welche man gewöhnlich für eine einzige Blun hält, ſcheint die Blüthezeit länger als gewöhnlich zu dauern, we

---

andern an der **Kapuzinerkreſſe** (Tropaeolum majus) beo achten. Anm. d. Ueberſ.

1) Man könnte aus der letzteren Erklärung glauben, die längere For dauer der Frucht werde lediglich durch die Lebensthätigkeit der Em bryonen bedingt, und dennoch iſt dieſe Erklärungsweiſe keinesweg allgemein gültig. Eine Menge von angebauten Pflanzen trägt rei Früchte, in denen jedoch die Samen taub ſind, d. h. keine Embryon enthalten, oder in denen dieſelben (wahrſcheinlich auch in Folge ma gelhafter Befruchtung) ſchon in der frühſten Lebensperiode fehlſch gen, und deßhalb ſo klein bleiben, daß man ſie ganz überſieht und d Frucht für kernlos hält. Der **Piſang** (bananier, Musa sapie tum) iſt noch nirgends mit keimfähigen Samen gefunden word und nichts deſto weniger ernährt ſeine reife Frucht viele Tauſen von Menſchen. Die **Korinthen** (Vitis vinifera apyrena) ſi ſcheinbar ſamenlos; bei vielen **Obſtbäumen** entwickelt ſich d Fruchthülle (pericarpium) auf Koſten der Samen; bei der cultiv ten **Ananas** (Bromelia Ananas) und der cultivirten **Brodfru** (Artocarpus incisa) findet ein Gleiches ſtatt. —

Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

ſie aus den auf einander folgenden Blüthezeiten aller kleinen Blumen beſteht, die den Blüthenkopf bilden.

2) Gewiſſe Blumen werden entweder von ſtehenbleibenden Deckblättern (bracteae persistentes) umgeben, oder ſie beſitzen (p. 494) einen farbigen Kelch, welcher ſich bald vor der wirklichen Blüthezeit entwickelt, bald auch mit der Frucht verwachſen iſt und mit ihr ſtehen bleibt; in dieſen verſchiedenen Fällen gewinnt es durch die Gegenwart der erwähnten farbigen Theile das Ausſehen, als würde die Blüthezeit verlängert.

3) Endlich fallen, bei einer ſehr geringen Anzahl von Pflanzen, die Blumenblätter nicht nach der Blüthezeit ab; und wenn ſie ihre Farben nicht zu ſehr verlieren, ſo ſcheint ihr Stehenbleiben *eine* Fortſetzung der eigentlichen Blüthezeit zu ſeyn.

Es folgt aus gegenwärtigem Capitel, daß das Blühen (fleuraison), wenn es ſchon in den Augen der Laien die auffallendſte Erſcheinung des Pflanzenlebens ausmacht, dennoch an und für ſich keine Verrichtung iſt, ſondern daß es nur einfach auf einen Vorgang (acte) vorbereitet, welchen wir, nach der für ſie beſtimmten zuſammengeſetzten Vorrichtung zu urtheilen, für äußerſt wichtig halten müſſen. Dieſen Vorgang haben wir jetzt an und für ſich ſelbſt zu unterſuchen.

Digitized by Google

(p. 495) # Drittes Capitel.

Von der Befruchtung der phanerogamen Gewächſe.

§. 1. Geſchichtliche Einleitung.

Seit den früheſten Zeiten hat man einige Vorſtellungen von der Befruchtung der Gewächſe gehabt, und die einfachſten Beobachtungen des Ackerbaues hatten zu der Annahme geführt, daß die Samenbildung bei den Pflanzen wahrſcheinlich eben ſo wie die Eierbildung bei den Thieren, durch einen vorläufigen Act beſtimmt werde, welcher im Stande ſey den Embryo ins Leben zu rufen. Die Beobachtung der zweihäuſigen Pflanzen (plantae dioicae), das heißt derjenigen Gewächſe, bei denen die Geſchlechter auf verſchiedenen Individuen entſtehen, hatte vorzugsweiſe zu dieſer Vorſtellung geführt, welche ſchon von mehreren der älteſten Schriftſteller, freilich wenig ausführlich und ziemlich ungenau, war ausgeſprochen worden.

Schon zu Herodots[1]) Zeiten unterſchieden die Babylonier männliche und weibliche Dattelpalmen (Phoenix dactylifera) und nahmen mit ihnen, wie mit dem Feigenbaume (Ficus Carica), eine Art Gallweſpenbefruchtung (caprification, Caprification, Caprificirung) vor. Dieſes Verfahren wird, wie Kämpfer[2]) verſichert, im Morgenlande noch jetzt angewendet; es beſteht (und beſtand wahrſcheinlich ſchon zu Herodots Zeit) darin, daß man in den Wäldern blühende Zweige oder Blüthenkolben (régimes) von den männlichen Palmenbäumen holt, und ſie an den angebauten weiblichen Palmen aufhängt. Eine Folge dieſes Verfahrens iſt die Befruch-
(p. 496) tung der weiblichen Blumen, gerade ſo wie die Früchte der an-

1) Buch I, §. 193.
2) Amoenitates exoticae, S. 696.

gebauten Feigenbäume im Morgenlande deßhalb reifen, weil man an ihnen Zweige des wilden Feigenbaumes aufhängt [1]). Ungeachtet dieſer ſcheinbaren Aehnlichkeit haben jedoch dieſe beiden Verfahren nichts gemein; beim Feigenbaume kommen nämlich Inſecten, welche man Cynips (Gallweſpe, Feigenbohrer) nennt, zu den wilden Feigen heraus, ſtechen die zahmen Feigen an, und beſchleunigen dadurch ihre Zeitigung; bei der Dattelpalme fällt der Blumenſtaub der männlichen Blumen auf die weiblichen, und macht ſie fruchtbar. Daß Herodot dieſe beiden Erſcheinuugen verwechſelt hat, beweiſ't, daß er die Befruchtuug der Pflanzen in der That nicht genau kannte. In den Köpfen der Araber ſcheint dieſe Verwirrung auch ſtatt gefunden zu haben und noch jetzt ſtatt zu finden, wenigſtens geben ſie, nach Michaelis [2]) der Blume des männlichen Palmbaumes einen Namen, der, buchſtäblich überſetzt: die Fliegen des Palmbaumes (anbaur elnachl) bedeutet.

Theophraſt [3]) ſpricht oft von männlichen und weiblichen Pflanzen; er ſcheint aber über dieſen Gegenſtand entweder nur ſehr unbeſtimmte Vorſtellungen gehabt, oder auch mit genannten Ausdrücken bildliche Vorſtellungen verbunden zu haben, welche ihrer wirklichen Bedeutung fremd ſind; ungefähr ſo wie unſere Bauern, und einige Botaniker des funfzehnten und ſechzehnten Jahrhunderts die weibliche Hanf-Pflanze (Cannabis sativa), weil ſie ſtärker iſt, für die männliche halten, und letztere, welche ſchmächtiger iſt, für die weibliche. So ſcheint Theo-

---

1) Ueber die Caprification der Feigen hat L. C. Treviranus, in dem 3ten Bande der Linnäa (1828, S. 70 u. ff.) mancherlei Lehrreiches angemerkt. Der Aufſatz: „Ueber das Inſect, welches die wilden Feigen in Oberitalien bewohnt," iſt keines Auszuges fähig und verdient beſondere Berückſichtigung. — Das Inſect heißt nach Linné Cynips Psenes; Latreille nennt es Diplolepis Ficus Caricae. Ein Mehreres über die Caprification ſagt unſer Verfaſſer Seite 579 (des Originals).

Anm. d. Ueberſ.

2) Influence des opinions sur le langage. p. 18.

3) Histor. lib. III, cap. 6. 7, 8; lib. I, cap. 13, 22. — Man ſehe Curt Sprengels Historia rei herbariae, I, S. 114. — Decandolle. — C. Sprengels Geſchichte der Botanik 1, S. 93. — Zuſ. d. Ueberſ.

Digitized by Google

phraſt auch von männlichen Pflanzen zu ſprechen, welch Früchte tragen, er ſagt nämlich: Fructiferarum aliae mares (p. 497) aliae foeminae [1]); doch drückt er ſich an einer andern Stelle [2] richtiger aus, in ſofern er ſagt, daß die weiblichen Palmbäume keine Früchte erzeugen können, wenn man den Staub de männlichen Blumen nicht zuvor über ihren Blumen abgeſchüt telt habe.

Plinius ſcheint von dem Geſchlechte der Pflanzen ziemlic richtige Vorſtellungen gehabt zu haben; im vierten Capitel de dreizehnten Buches ſeiner historia mundi beſchreibt er die Be fruchtung der Palmbäume ziemlich genau, und fügt hinzu Arboribus imo potius omnibus quae terra gignit, herbisqu etiam, utrumque sexum esse, diligentissimi naturae tradunt quod in plenum satis est dixisse hoc loco. Nullis tame arboribus manifestius (quam palmis). . . Caetero non sine ma ribus gignere foeminas, circaque singulos plures nutare i eum pronas blandioribus comis: illum erectis hispidum a flatu visuque; ipso et pulvere etiam foeminas maritare; hu

1) Histor. lib. II, cap. 8, S. 91 von Stapels Ausgabe. — De candolle. — Sollte fructifer hier wohl etwas Anderes bedeuten als eine Pflanzenart, die man ihrer Früchte wegen anbauet Theophraſt ſagt, a. a. O. ἔπειτα τῶν καρπιμῶν οἱ μεν ἄῤῥενες αἱ δὲ θήλειαι. Die ganze Stelle lautet, nach Stapels Ueber ſetzung, folgendermaßen: Genera autem palmarum (φοινίκων plura. Primum enim et quasi discrimine maximo, quod aliun fructiferum (κάρπιμον) aliud sterile (ἄκαρπον), quo Baby lonii lectos et vasa conficiunt. *Fructiferarum* (καρπίμων) *alia mares*, *aliae foeminae*. Interest autem, quod mas primun in spatha floret; foemina fructum oblongum illico praestat Fructum ipsorum differentiae plures etc. Zunächſt liegt hie freilich, *fructifer* nur auf die weibliche Dattelpalme (Phoc nix dactylifera Linn.) zu beziehen; Theophraſt ſprich aber im nämlichen Capitel auch von andern Palmen, z. B. Cha maerops humilis Linn. (in Creta und Sicilien wachſend, durc Blatt und Frucht verſchieden), vielleicht auch von der Hyphaen cucifera Gaertner (quaedam tamen vel bifidae exeunt, sicu in Aegypto, quasi *bifurcae*) und hat außerdem wohl gar noc von Cocos nucifera Linn., und von Borassus flabelliformi Linn.) gewußt. — Anm. d. Uebers.

2) De causis, lib. III, cap. 23.

jus arbore excisa viduas post sterilescere foeminas. Anderswo ſagt Plinius noch: dari in plantis veneris intellectum, maresque afflatu quodam et pulvere etiam foeminas maritare. Im dritten und vierten Jahrhundert nach Chriſti Geburt drückt Cassianus Bassus (von Stapel angeführt und überſetzt) ähnliche Vorſtellungen folgendermaßen aus.

Palma ipsa amat et quidem ardenter alteram palmam velut Florentinus in Georgicis suis tradit, neque prius desiderium in ipsa cessat, donec ipsam dilectus consoletur [1]) Medela amoris est ut agricola frequenter masculam contingat, et manus suas amanti admoveat, et maxime ut flores de capite masculae ademptos in caput amantis imponat, hoc namque modo amorem mitigat, et palma ipsa splendida reddita (p. 498) de caetero optimum et pulcherrimum fructum feret.

Es iſt auffallend, daß die römiſchen Landwirthe, wie zum Beiſpiel Cato, Columella u. a. m., dieſer Thatſachen und Meinungen durchaus nicht erwähnen, da dieſelben doch, wie man es glauben darf, weil ſie ſogar den Dichtern bekannt geworden, volkskundig geweſen zu ſeyn ſcheinen.

Ovid kannte den Einfluß des Blühens auf die Samenerzeugung recht gut, wenn er in ſeinen Faſten (lib. V. carm. 262) ſagt:

---

1) Da der hier angeführte Autor, nach den oben mitgetheilten Worten, als im Beſitze richtigerer Vorſtellungen erſcheinen könnte, als die ſeinigen wohl ſeyn mochten, ſo ergänze ich die in unſerm Originale zwiſchen „*consoletur*“ und „*Medela*“ befindliche Lücke (nach Stapel a. o. a. O. S. 103) folgendermaßen: Videre enim est ipsam arborem incurvatam, et non ferentem proprium firmamentum (*τὴν ἰδίαν βάσιν*), neque fructum producentem. Atque hoc ipsum agricolam non latet: novit enim quod amet, *quam vero amet ignorat.* Quapropter multas palmas contingens, rursusque ad amantem regrediens, eamque manu attingens, *quasi osculum mutuo ministrare videtur; quam vero palmam desideret, affectionum, et si ita dicere liceat, manuum nutu, aliquo modo significat; ad illam enim respicit, et in illam radicibus extentis se amanter injicit, eamque quasi amplectitur.* Medela etc. —

Anm. d. Ueberſ.

Si bene floruerint segetes erit area dives,
Si bene floruerit vinea Bacchus erit.
Si bene floruerint oleae nitidissimus annus,
Poma quoque eventum temporis hujus habent;
Flore semel laeso pereunt viciaeque fabaeque
Et pereunt lentes, advena Nile, tuae.

Claudian hat in ſeinen Verſen beſtimmtere Anſichten ausgedrückt, als die Naturforſcher, welche vor ihm lebten. Die Liebſchaften der Pflanzen ſchildert er auf folgende Weiſe:

Vivunt in Venerem frondes, arborque vicissim
Felix arbor amat; nutant ad mutua palmae
Foedera; populeo suspirat populus ictu
Et platani platanis, alnoque assibilat alnus.

Wenn dieſe Verſe aber beweiſen, daß die Vorſtellung vom Geſchlechte der Pflanzen den Alten nicht fremd war, ſo genügen ſie doch nicht, um zu beweiſen, daß ſie von demſelben eine richtige Vorſtellung hatten. Daraus, daß der Dichter in demſelben Satze zweihäuſige und einhäuſige Bäume zuſammen nennt, könnte man ſchließen, er ſey hier eher durch die Eingebungen der Mythologie geleitet worden, die alle Naturkörper als Perſonen vorſtellte, als durch Angaben, welche eine wirkliche Beobachtung geliefert hätte.

(p. 499) Kurze Zeit nach der Wiedergeburt der Wiſſenſchaften ſchilderte der Dichter Jovianus Pontanus (im Jahre 1505) in zierlichen Verſen die Liebesgeſchichte zweier Palmbäume, welche zu ſeiner Zeit in Brindiſi und in Otranto[1], in gerader Linie ungefähr dreißig italieniſche Meilen von einander entfernt, lebten, und von denen das Weibchen vom Männchen befruchtet ward, wie beide ſich hoch genug erhoben hatten, um über die ſie umgebenden Bäume emporzuragen. Dieſe Verſe, welche eben ſo wie die vorhergehenden Stellen ſchon oft ſind citirt worden, (man vergleiche Stapels Ueberſetzung des Theophraſts; Desfontaines, flora Atlantica, II, S. 442) verdienen, als Beweis von dem wirklichen Zuſtande der damaligen Kennt-

1) Brunduſium und Hydruntinum der Römer.
Anm. d. Ueberſ.

niß von der Befruchtung der Palmbäume, auch hier noch wieder aufgenommen zu werden.

Brundusii latis longe viret ardua terris
    Arbor, Idumaeis usque petita locis;
Altera Hidruntinis in saltibus aemula palma;
    Illa virum referens, haec muliebre decus.
Non uno crevere solo, distantibus agris,
    Nulla loci facies, nec socialis amor.
Permansit sine prole diu, sine fructibus arbor
    Utraque, frondosis et sine fruge comis.
At postquam patulos, fuderunt brachia ramos,
    Coepere et coelo liberiore frui,
Frondosique apices se conspexere, virique
    Illa sui vultus, conjugis ille suae,
Hausere et blandum venis sitientibus ignem,
    Optatos foetus sponte tulere sua;
Ornaverunt ramos gemmis, mirabile dictu,
    Implevere suos, melle liquente favos.

Proſper Alpin, der am Ende des ſechzehnten Jahr- (p. 500) hunderts ſchrieb [1]), erwähnt, wie alle vorhergenannten Schriftſteller, der von ihm in Aegypten beobachteten Befruchtung der Dattelpalmen: Haec arbor alternis tantum annis copiosiores fructus edit, neque (quod dictu valde mirabile videtur) foeminae concipiunt, ac fructificant, ni in ramis maris foeminae ramos aliquis permiscuerit, ac se quasi osculari permiserit. Plerique foeminas ut fecundent, non ramos sed pulverem intra maris involucrum inventam supra foeminarum ramos atque cor spargunt vel alii flores pulveris loco spargere solent. Ni etiam Aegyptii hoc fecerint, sine dubio foeminae vel nullos fructus ferent, vel quos ferent non retinebunt, neque hi maturescent.

Aus den ſo eben angeführten Stellen, ſo wie aus mehreren anderen, deren ich nicht erwähne [2]), folgt offenbar, daß die Be-

---

1) Historia naturalis Aegypti, II, S. 14 — 15. — Decandolle. — Ejusdem: de plantis Aegypti liber (1592) cap. VII.

2) Folgende Stelle Proſper Alpins ſcheint mir noch einer Erwähnung werth zu ſeyn. (De plantis Aegypti liber, cap. VII, — Zuſ. d. Ueberſ.

Digitized by Google

fruchtung der Dattelpalme, der Piſtacie (Pistacia vera Linn.) und vielleicht noch einiger anderer zweihäuſiger Bäume, am Ende des ſechzehnten Jahrhunderts bekannt war [1]), aber ſelbſt die Verwunderung der Schriftſteller, namentlich Proſper Alpins, beweiſ't, daß man die Befruchtung der übrigen Pflanzen noch nicht beobachtet hatte. Vom Ende des ſechzehnten Jahrhunderts an beginnen wir auf weniger beſchränkte Vorſtellungen zu treffen.

Cäſalpinus [2]) hat ſchon im Jahre 1583 das Vorhandenſeyn der Geſchlechter bei den Pflanzen mit getrennten Geſchlechtern (plantae unisexuales) erkannt, und ſein Zeitgenoſſe Patrizio [3]) hat gleichfalls das Vorhandenſeyn von Geſchlechtern bei den Pflanzen behauptet.

Adam

---

auch citirt von Stapel, Seite 103 ſeines Theophraſts.) Er ſagt: wenn man gegen die angebliche Befruchtung der cultivirten Dattelpalme einwenden wolle, in den Wüſten Arabiens ſehe man ganze Wälder von Dattelpalmen, die ohne menſchliche Pflege treffliche Früchte in Menge hervorbrächten: Arabes palmarum cultus periti, respondebunt, palmarum foecunditatem in Arabiae desertis, licet arte non fiat (quando in his locis hae arbores, ut dictum est, sine ulla cultura fructus producant) *adjuvare ventos, marium e ramis pulveres floresque ad ramos foeminarum asportantes.* — Nach den Arabern ſelbſt ſcheint alſo der Sandſtaub der Wüſte nicht auszureichen, um das Palmen = Stigma zu tödten, und dadurch dem Embryo die zu ſeinem Entſtehen nöthige Nahrung zuzuwenden. Welch ein Glück für unſere Obſtbäume, daß der Chauſſeeſtaub ihre germina, wenn ſchon nicht in der Natur, doch in einigen Büchern zu befruchten im Stande iſt!! Anm. d. Ueberſ.

1) Pontanus ſcheint mir kein ſonderlicher Gewährsmann für eine richtige Kenntniß von der Befruchtung der Dattelpalme zu ſeyn, weil er uns berichtet, beide Palmbäume ſeyen unfruchtbar geweſen, und beide hätten ſpäter Früchte getragen (permansit sine prole diu, sine fructibus arbor *utraque* — optatos foetus *tollere* — *ornarunt* ramos gemmis). Hat ſich der Fall wirklich zugetragen wie Pontanus ihn erzählt, ſo paßt ſein mirabile dictu vortrefflich; wahrſcheinlich iſt es aber dabei ganz botaniſch zugegangen. Anm. d. Ueberſ.

2) De plantis libri XVI, Florentiae, 1583, 4°.

3) Discussiones peripateticae, II, lib. 5.

Digitized by Google

Adam Zaluzianſky, aus Böhmen, gab im Jahre 1604 [1]) ſein „Methodus herbaria“ betiteltes Werk heraus, in welchem er (cap. 24) auf eine nicht ſehr naturgetreue Weiſe vom Geſchlechte der Pflanzen ſpricht, und dabei oft Theophraſts

1) Adami Zaluzanii a Zaluzaniis, methodi herbariae libri tres. Prodit Francfurti, e collegio Paltheniano, anno 1604. So lautet der Titel dieſes, 236 Quartſeiten ſtarken, nicht paginirten Buches, nach dem auf der Baſeler Univerſitätsbibliothek vorhandenen Exemplare. Nach Hallers bibliotheca botanica (I, S. 387) erſchien die erſte Ausgabe dieſes Werkes 1592, 4. in Prag. — In dem Exemplare, was ich vor mir habe, deutet nichts darauf hin, daß es eine ſpätere Ausgabe ſey. Da das Buch ſelten iſt und das betreffende Capitel XXIV des erſten Buchs, de sexu plantarum, dennoch hiſtoriſches Intereſſe hat, ſo glaube ich der Mehrzahl meiner Leſer dadurch einen Dienſt zu erweiſen, daß ich es hier, ſo weit es das Geſchlecht der Pflanzen betrifft, unverkürzt aufnehme:

Foetus est naturae plantariae pars, quam planta ex se producit. Distat igitur a germine. Illud enim e planta exit, ut pars e toto, *hic autem ut totum ex toto.* Estque singulis plantis *simplex* et uniformis, aut *multiplex* et varius. In simplici principio de foetatione, postea de ipso opere et effectu dicetur.

Foetificatio continetur item sexu et generibus.

Sexus est foetationis pars, a Graeco ἑκὰς vel ἕξις appellatione deducta. Estque *duplex masculinus et foemininus*, quorum alter *agendi*, alter *patiendi* quidem majores, uterque tamen utrasque partes, obtinet. Plantas autem immo potius omnia, quae terra gignuntur, utrumque sexum habere, diligentissimi naturae tradiderunt. Quarum aliis confusus, aliis divisim inest. Quaedam enim singulae, et per se aliud generandi facultatem habent permistis maris et foeminae principiis, idque optimo naturae consilio. Cum enim generatio proficiscatur ab agente in patientem, natura operi suo plantarum, cui motum negasset, actionis hujus et passionis primordia proportionalia *conjunctim* indidit, ut in se foetent, et concipiant. Quod et in animalium quibusdam, ut *Erythinis*, et hominum androgynis conspicitur. *Hoc modo maxima plantarum pars gignit.*

In aliorum genere nonnisi *binae* simul generant, quae dividuntur in *marem et feminam*, ut nullae manifestius quam *palmae*, neque enim sine mare gignunt foeminae, et si sit excisus, viduae postea sterilescunt, quas erectis hispidus comis,

(p. 501) Irrthümer mit deſſen eigenen Worten wieder vorbringt [1]). Doch fügt Curt Sprengel hinzu, Zaluzianſky habe erkannt, daß mehrere Blumen Zwitter ſeyen (flores hermaphroditi), andere androgyniſch (plantae monoicae), nur daß bei einigen die Geſchlechter getrennt ſeyen (plantae dioicae). Er nennt den Staubfaden (filamentum) des Staubgefäßes (stamen) ligula, und bezeichnet den Stämpel (pistillum) unter dem Namen stamen.

Es verſtrich faſt ein Jahrhundert, ehe dieſe Vorſtellungen die Aufmerkſamkeit der Beobachter auf ſich zogen. Im Jahre 1676 fing Th. Millington an, letztere von neuem wieder auf dieſen Gegenſtand aufmerkſam zu machen. Bobart erwies auch durch Verſuche an der zweihäuſigen Lichtnelke (Lychnis

---

afflatu visuque ipso, et pulvere etiam maritat, circa se nutantes, et in se pronas blandioribus comis. Adjuvat hunc veneris intellectum ars ingeniumque hominis, coitu excogitato, ex maribus flore, ac lanugine, interim vero tantum pulvere foeminis insperso. (Hier blickt Plinius durch!)

Igitur mas est ejusdem generis planta, cui sexus masculinus est, quaeque gignit in alia. Aliquando similitudine quadam qualitatum, quae in animalium maribus inveniuntur, ea significatione intelligitur plantae species densior atque siccior, aut tortuosior et nodosior propter materiam crassiorem et spissiorem, atque, ut semel dicam, robustior, et calidior, ut apud nos in nemore Regis Brundusiano nulla fere nisi tortuosa materies nascitur, sic *Spinachiam* et *Cannabim* marem appellent, quae sterilis est, *Persica quorum* carnes ossibus haerent, *Cydonia* quae oblonga sunt.

Foemina est ejusdem speciei planta, quae in se generat, quamquam interim, metaphora supra dicta, specie plantae rectiore, et enode in eo vocabulo recepto. Folgt vom Einfluß der Witterung auf das Fruchtanſetzen, die zur Reife erforderliche Zeit u. ſ. w. Anm. d. Ueberſ.

1) Ich habe Zaluzianſky's Werk, welches ſelten iſt, nie geſehen, und citire es nach Curt Sprengels Historia rei herbariae 1, S. 443. Haller hat ſich (Bibliotheca botanica I, S. 387) bei Gelegenheit dieſes Schriftſtellers ſo kurz gefaßt, daß er ihn entweder gar nicht, oder doch nur ſehr flüchtig ſcheint geleſen zu haben. — Decandolle. — In der Bibliotheca botanica Seguierii opera Gronovii, Lugduni Batavorum 1760, wird außer der Frankfurter Ausgabe von 1604, auch noch der Prager von 1592 erwähnt. Zuſatz d. Ueberſ.

Digitized by Google

dioica), wie nothwendig die vereinte Thätigkeit (concours) des Männchens und Weibchens zur Samenerzeugung ſey. Grew nahm im Jahre 1685 die Verſchiedenheit der Geſchlechter, und die Einwirkung des Blumenſtaubes bei der Befruchtung an. 1694 gab Rudolph Jacob Camerarius, Profeſſor in Tübingen, eine Abhandlung (in der Form eines Briefes, Tübingen in 12°) heraus, in welcher er das Geſchlecht der Pflanzen auseinanderſetzt. In dieſer Abhandlung erzählt er, der zweihäuſige Birnbaum (Pyrus dioica) trage keine Samen, weil ihm die Staubgefäße mangelten, und der weibliche Hanf, vom männlichen getrennt, erzeuge keine keimungsfähigen Samen; nur die Schachthalmarten (Equisetum) und Bärlappſamen (Lycopodium) ſetzen ihn in Verlegenheit, weil ſie ihm Staubbeutel zu beſitzen ſcheinen, und dennoch keine Samen tragen. Im nämlichen Jahre (1694) ſagt Ray ausdrücklich in der Vorrede zu ſeiner Sylloge stirpium Europaearum extra Brit. nascentium: Apices (h. e. stamina) floris principua pars sunt, cum pollinem [1]) contineant, nostra sententia spermati animalium analogum, vi prolifica donatum et seminibus foecundendis inser- (p. 601) vientem.

Im Jahr 1702 ſtellte Joh. Heinr. Burckhard, in einem an Leibnitz gerichteten Briefe [2]) dieſelben Grundſätze noch ausführlicher auf.

Von nun an wurden dieſe Vorſtellungen zum gewöhnlichen Streitpunkte der Naturforſcher. Sam. Morland nahm (in den Transactiones philosophicae, Vol. 23. No. 287) im Jahre 1703 das Geſchlecht der Pflanzen an, und ſuchte darzuthun, der Blumenſtaub gelange durch die Narbe und den Griffel in den Eierſtock, und bilde daſelbſt den Samen. Der jüngere Geoffroy lieferte, in den Mémoires de l'Académie de Paris pour l'année 1711, eine Abhandlung über dieſen Gegenſtand, und bekannte ſich

1) Pollis, inis, fem. u. masc., feines Mehl. Bei den Alten ſcheint pollis gebräuchlicher geweſen zu ſeyn als pollen; letztere Schreibart hat heute aber die erſtere ganz verdrängt. Anm. d. Ueberſ.

2) Joh. Henr. Burckhard, epistola ad Leibnitzium de charactere plantarum naturali; 4to Wolfenbuttelii 1702. — ed. 2. Helmstadii 1750, cum praefat. Heisteri.

zu einer ähnlichen Anſicht; vorzüglich aber verdient Sebaſtian Vaillant genannt zu werden, der, im Jahre 1717, ſeine Vorleſungen am Jardin du Roi in Paris mit einer Rede eröffnete, die 1718 gedruckt ward, und in welcher er die Sexualität der Pflanzen auf das förmlichſte, und als eine zu ſeiner Zeit bekannte Sache aufſtellt. Die Blumen, ſagt er, ſollten eigentlich nur für die Organe gehalten werden, welche die verſchiedenen Geſchlechter der Pflanzen bilden..... Die Organe, welche die Geſchlechter bilden, ſind die Staubgefäße (étamines) und die Eierſtöcke (ovaires). . . . Die neueren Botaniker unterſcheiden die männlichen Blumen, welche nur Staubgefäße oder männliche Organe enthalten, die weiblichen Blumen, welche nur den Eierſtock und die Röhren (trompes) enthalten, und die androgyniſchen oder hermaphroditiſchen Blumen, in denen beide Geſchlechter vereint vorkommen. Vaillant beſchreibt ſehr ma-
(p. 508) leriſch, auf welche Weiſe die Staubgefäße den Stämpel befruchten, und ſtellt eine ſehr treffende Vergleichung zwiſchen dieſen Organen und den ihnen entſprechenden Theilen der Thiere an. 1)

Vaillants Entdeckungen wurden im Jahre 1728 von einem Irländer, der Paris bewohnte, und Lacroix hieß, in einem kleinen Gedichte beſungen, welches unter dem Titel: Connubia florum (in 8. Paris 1728) erſchien. Aus dieſem Gedichte hat Linné das Motto „Urit amor plantas“ genommen, welches ſich auf der ſeiner Abhandlung über das Geſchlecht der Blumen angehängten Kupfertafel befindet. Lacroix hatte geſagt: Urit amor plantas etiam suas. Blair und Pontedera, im

---

1) „Hoc mysterium naturae omnibus antea paradoxon et absur-„dum, multis observationibus extra dubitationis aleam posuit, „ſagt Linné von Vaillant. (Siehe Linné's sponsalia plan-„tarum (1746), im erſten Bande der Amoenitates academicae. „S. 330.)“ — Decandolle. Voran gehen die Worte: „primus sexus plantarum probe dignovit, et hoc mysterium“ u. ſ. w. — Primus bezieht ſich auf die früheren zum Theil nur halb=wahren Anſichten und Vermuthungen von Millington, Grew, Camerarius, Morland und dem jüngeren Geoffroy.

Zuſatz d. Ueberſ.

Digitized by Google

Jahre 1720, Anton Juſſieu, im Jahre 1721, und Bradley, im Jahre 1724, beſtätigten Vaillants Anſicht durch neue Beobachtungen. Jacob Andreas Trembley nahm, in ſeinen Theſen über die Vegetation [1]), die im Jahre 1734 zu Genf, unter dem Präſidium und wahrſcheinlich unter der Eingebung Calandrini's, erſchienen, gleichfalls die Befruchtung der Gewächſe als erwieſen an.

Linné beſtätigte dieſe Entdeckungen im Jahre 1736 in ſeinen „Fundamenta botanica“ und benutzte dieſelben im Jahre 1735 bei der Begründung ſeines Sexualſyſtems auf eine geſchickte Weiſe. Wenn das Publicum, welches die Arbeiten der Vorgänger Linné's wenig kannte, und auf das der poetiſche Styl dieſes Schriftſtellers einen großen Eindruck machte, ihm die Entdeckung der Sexualität der Pflanzen zuſchrieb, ſo muß man zugeben, daß Linné ſelbſt nicht dieſer Meinung war, und daß er in den 1746 erſchienenen „Sponsalia plantarum“ alle ſich auf dieſen Gegenſtand beziehenden Arbeiten ſeiner Vorgänger ſorgfältig aufführt. Noch einmal kam er auf beſagten Gegenſtand im Jahre 1760 zurück, in ſeiner Abhandlung über das Geſchlecht der Pflanzen [2]), mit welcher er auf die Programme der Petersburger Akademie antwortete. Ich hielt mich alſo, wenn ich, in meiner Theorie élémentaire de la botanique (1813), die Entdeckung des Geſchlechtes der Pflanzen Anderen als Linné zuſchrieb, ſtrenge an die Ge-

---

1) Theses de vegetatione et generatione plantarum, quas sub praesidio J. Lud. Calandrini, philos. prof. publice tueri conabitur Jacobus Andreas Trembley, Genevensis, author; Genevae in 4to, 1734. — Decandolle. — Ueber dieſes Werk äußert Decandolle, in ſeiner histoire de la botanique genevoise (Genève et Paris, 1830, 4to), der zwanzigjährige Jacob Andreas Trembley ſey wohl kaum als der alleinige Verfaſſer zu betrachten und ſeyen ſeine Theſes vielmehr höchſtwahrſcheinlich als Auszüge aus Calandrini's Vorleſungen anzuſehen. Charles Bonnet und Cramer, Zeitgenoſſen Trembley's, citirten aus dieſem Grunde dieſe Theſen unter Calendrini's Namen.

Zuſatz d. Ueberſ.

2) Caroli Linnaei disquisitio de sexu plantarum, ab Academia imperiali scientiarum Petropolitana praemio ornata, anno 1760 d. 6. Sept. — abgedruckt in den Amoenitates academicae cur. Schreber. Vol. X. pag. 100 et seqq. Anm. d. Ueberſ.

ſchichte und an das eigene Zeugniß dieſes großen Mannes, der
(p. 504) reich genug an eigenem Verdienſte iſt, um entbehren zu können, daß man ihn mit fremdem Gute bereichere. Die, bei dieſem Anlaß von Joh. Jac. Römer, in ſeiner Ueberſetzung meines Werkes, gegen mich gemachten tadelnden Bemerkungen ſtehen folglich mit den Thatſachen und mit Linné's eigenen Verſicherungen im Widerſpruche.

Die Annahme der Geſchlechter bei den Pflanzen hat alſo in der Pflanzenkunde ungefähr vom Anfange des achtzehnten Jahrhunderts an geherrſcht; wenn einige Naturforſcher ſeitdem verſucht haben Einwendungen gegen die Sexualität der Gewächſe zu machen, ſo werden wir dieſelben ſpäter prüfen, jetzt aber damit beginnen, die Thatſachen, ſo wie ſie heutzutage vorliegen, zu unterſuchen.

§. 2. Von den allgemeinen Beweiſen für die vegetabiliſche Befruchtung.

Es wird paßlich ſeyn eine Ueberſicht über die allgemeinen Beweisgründe, auf welche die Lehre von der Befruchtung ſich ſtützt, zu geben, ehe wir in die Einzelnheiten der Reihe von Phänomenen eingehen, aus denen der Befruchtungsproceß beſteht. Ich will dieſe Beweiſe hier raſch aufzählen.

1) Ihren wirklichen Urſprung verdankt die Lehre von der Befruchtung der Beobachtung zweihäuſiger Pflanzen (pl. dioicae), das heißt ſolcher Gewächſe, bei denen die Staubgefäße und Stämpel ſich auf verſchiedenen Stöcken befinden [1]. Wir haben ſo eben geſehen, daß die Befruchtung der Dattelpalmen und der Piſtacien ſchon ſeit uralten Zeiten bekannt war, die Unfruchtbarkeit des weiblichen Hanfes, wenn man die männlichen Pflanzen ausreißt, und der gänzliche Mangel von Samen an letzteren, ſind

1) Wie zum Beiſpiel beim Hanf (Cannabis sativa), beim Spinat (Spinacia oleracea), beim Sauerampfer (Rumex Acetosa), beim Wachholder (Juniperus communis), beim Hopfen (Humulus Lupulus), bei den Weiden (Salix), Pappeln (Populus), bei der großen Brennneſſel (Urtica dioica), bei dem Bingelkraute (Mercurialis annua u. perennis), bei Myrica Gale, Hippophaë rhamnoides (europäiſcher Sanddorn), Datisca cannabina, Tamus communis, Silene Olites Linn., Lychnis dioica, Bryonia dioica (Zaunrübe) u. ſ. w. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

ſeit Jahrhunderten volkskundig. Allmählich dehnten ſich dieſe, an zweihäuſigen Pflanzen, welche man im Großen anbaute, gemachten Beobachtungen auf alle zweihäuſigen Gewächſe aus. Im Jahre 1800 bot ſich die Gelegenheit dar, alle Dattelpalmen Nieder-Aegyptens keine Früchte tragen zu ſehen, weil der Krieg der Muſelmänner mit den Franzoſen die Bauern verhinderte, in (p. 505)
den Wüſten die männlichen Blumenkolben (régimes mâles, spadix masculus) zu holen und ihre weiblichen Palmbäume mit dem Blumenſtaube derſelben zu beſtreuen [1]). Man könnte hier noch eine Menge von Beobachtungen anführen, durch welche bewieſen wird, daß die zweihäuſigen Pflanzen unfruchtbar ſind, wenn man die beiden Geſchlechter abſondert. So zum Beiſpiel trägt die Trauerweide (salyx babylonica), von der man in Europa lange Zeit nur weibliche Stämme beſaß, niemals Samen. De Montbron [2]) beſaß lange Zeit nur einen weiblichen Stamm von dem canadiſchen Sanddorne (Hippophaë canadensis), und erhielt nie Früchte; und wie er endlich ein männliches Individuum bekam, ſo trug das Weibchen gleich im erſten Jahre eine ſo große Menge von Früchten, daß man ſie ſtützen mußte, u. ſ. w.

2) Bald dehnte man die nämlichen Beobachtungen auf die einhäuſigen Blumen (flores monoici) aus; ſo zum Beiſpiel wußten die Landwirthe viel früher als die Botaniker, daß, wenn man dem türkiſchen Weizen (Mais Zea Decandolle, Zea Mays Linné) ſeine Büſchel mit Staubgefäßen verſehener Blumen nimmt, die weibliche Aehre unfruchtbar wird, während man, wenn einmal eine gewiſſe Zeit verſtrichen iſt, den Blumenſtrauß, deſſen Staubgefäße ihre Verrichtungen vollzogen haben, ohne Nachtheil abſchneiden kann [3]).

---

1) Delile, flore d'Égypte, p. 172.

2) Annales de l'institut horticole de Fromont; III, p. 59.

3) Zu den einhäuſigen Pflanzen gehören außerdem noch: Arum, Typha (Rohrkolben), die Seggen (Carex), die Tannen (Abies), Föhren (Pinus), Lärchen (Larix europaea), die Platanen (Platanus occidentalis), Eichen (Quercus), Buchen (Fagus sylvatica), Kaſtanien (Castanea vesca), Birken (Betula), Hagebuchen (Carpinus Betulus), Erlen (Alnus), Haſelnußſträuche (Corylus), Wallnußbäume (Juglans regia), der Buchsbaum (Buxus sempervirens), der Wunderbaum (Ri-

3) Die offenbar analoge, oder richtiger, die vollkommen gleiche Beſchaffenheit der Staubgefäße einhäuſiger und zweihäuſiger Pflanzen, mit denjenigen, welche man bei den Zwitterblumen (flores hermaphroditi) neben den Stämpeln (pistillum) findet, fiel jedermann auf; und ſo wie man einmal erſt wußte, daß dieſe Organe bei denjenigen Pflanzen, bei welchen ſie von den Stämpeln getrennt ſind, zur Befruchtung dienen, ſo war auch kein Grund mehr dazu vorhanden, in den Fällen, wo ſie ſich in der Nähe dieſer Theile befinden, Zweifel über ihre Wirkungsweiſe zu hegen [1]).

(p. 506) 4) Einige künſtliche Befruchtungen haben dieſe Beweisführung vollendet. Der zu unbeſtimmten Caprificirung der Dattelpalmen nicht zu gedenken, hat Gleditſch einen zu ſeiner Zeit berühmten Verſuch angeſtellt. Er beſaß im Berliner botaniſchen Garten einen weiblichen Palmbaum [2]), der jährlich blühte, aber keine Früchte anſetzte, und in Leipzig befand ſich ein männliches Individuum von der nämlichen Art, welches gleichfalls alle Jahre blühte. Um die Mitte des achtzehnten Jahrhunderts [3]) ließ Gleditſch den Blumenſtaub des Letzteren mit der Poſt kommen, und beſtreute mit demſelben die Stämpel der Berliner Palme, welche hierauf zum erſtenmale Frucht trug. Noch jetzt beſitzt man im Berliner botaniſchen Garten ein Exemplar von Chamaerops humilis, welches von dieſer Befruchtung abſtammt. Seitdem iſt dieſes Verfahren häufig und auf alle mögliche Weiſe wiederholt worden; es iſt ſogar, in einigen Fällen, vorzüglich bei

---

cinus communis), die Kürbiſſe (Cucurbita Pepo), die Gurken (Cucumis sativus), die Melonen (Cucumis Melo), die rothe Zaunrübe (Bryonia alba) u. ſ. w. Anm. d. Ueberſ.

1) Zwitterblumen haben u. a. die Tulpen (Tulipa Gessneriana), die Lilienarten (Lilium), die Roſen, Primeln (Primula), Bohnen (Phaseolus), Erbſen (Pisum sativum), der Gartenmohn (Papaver somniferum) u. ſ. w. Anm. d. Ueberſ.

2) Herr Friedrich Otto, Director des Berliner botaniſchen Gartens, bemerkt, dieſer Verſuch ſey von einem Gärtner Namens Michelmann angeſtellt worden, und zwar mit einer Chamaerops humilis, und nicht, wie Linné meinte, mit einer Borassus-Art. S. Férussac, bulletin des sciences naturelles, Bd. V. S. 254. — Decandolle. — Linné (de sexu plantarum) nennt Phoenix dactylifera, und nicht Borassus. Zuſ. d. Ueberſ.

3) Mémoires de l'académie de Berlin, 1749, S. 103.

Digitized by Google

gewiſſen **Treibhauspflanzen**, bei denen die Befruchtung [1]) häufig fehlſchlägt, **zur** Gärtnerpraxis geworden. Von tauſend Beobachtungen, die ich hier leicht anhäufen könnte, will ich nur den, bei Saint-Valery-en-Somme beobachteten, ſonderbaren und mißgebildeten Apfelbaum als Beiſpiel anführen. [2]) Zufälliger Weiſe trägt dieſer Apfelbaum nur Stämpel (pistillum), und jedes Jahr holt man Blumen, welche Staubgefäße beſitzen und ſtreut den Blumenſtaub auf die Stämpel einer weiblichen Blume; die auf ſolche Weiſe beſtreute Blume ſetzt Frucht an, und die übrigen bleiben unfruchtbar. Die Einwohner des Orts, für welche dieſe Operation eine kleine Feſtlichkeit iſt, nennen ſie „faire sa pomme" (p. 607) (ſeinen Apfel machen). Fügen wir dem ſo eben Geſagten noch hinzu, daß man in der Gartenkunſt eine Menge von Beiſpielen wirkſamer künſtlicher Befruchtungen beſitzt. Ja es gibt ſogar Pflanzengattungen, wie zum Beiſpiel die Paſſionsblumen (Passiflora), [3]) welche ſicherer Frucht anſetzen, wenn man ſie künſtlich befruchtet, als wenn man die Befruchtung der Natur überläßt.

---

1) D. h. die natürliche. Mangel an bewegter Luft, bei manchen ausländiſchen Pflanzen Mangel gewiſſer Inſectenarten, verhindern nicht ſelten die Befruchtung. In anderen Fällen liegt die Schuld an unvollkommner Blumenſtaubbildung, an mangelnder Wärme u. ſ. w. Dann richtet man mit künſtlicher Befruchtung nichts aus.
Anm. d. Ueberſ.

2) Revue encyclopédique, 1829, S. 761. — Seringe, Bulletin botanique für 1830, S. 117.

3) Bosse in den Annales de l'Institut horticole de Fromont, III, S. 64. — Decandolle. — Den hier angeführten Schriftſteller habe ich nicht nachleſen können; ſollte er wohl Beobachtungen mittheilen, die von denjenigen C. C. Sprengels (das entdeckte Geheimniß u. ſ. w. S. 162 u. ff.) verſchieden ſind? Nach C. C. Sprengel iſt die Paſſionsblume nämlich ein Dichogamiſt (d. h. beide Geſchlechter entwickeln ſich nicht zu gleicher Zeit), und zwar ein männlich-weiblicher (d. h. die Antheren ſtreuen ihren Pollen aus, während die Narben noch nicht mannbar ſind), und kann daher äußerer Beihülfe (durch Inſecten oder durch Menſchenhand) nicht entbehren, wenn Frucht anſetzen ſoll. Ein Mehreres über Dichogamia und Homogamia findet man in C. C. Sprengels angeführtem Werk, S. 17 u. ff. Zuſatz d. Ueberſ.

Digitized by Google

5) Die Naturgeſchichte der gefüllten Blumen (doppelte Blumen, fleurs doubles, flores pleni) hat auch dazu beigetragen, die Verrichtungen der Staubgefäße und Stämpel darzuthun. Die Gärtner wußten ſchon längſt, daß die vollkommen gefüllten Blumen, d. h. diejenigen, deren ſämmtliche Staubgefäße und Stämpel in Blumenblätter verwandelt ſind, niemals keimungsfähigen Samen geben; daß man bisweilen vollkommnen Samen erhält, wenn die Staubgefäße ſämmtlich verwandelt ſind, in der Blume aber noch einige Stämpel unverändert blieben, und mit Staubgefäßen verſehene Blumen in der Nähe ſtanden, und endlich, daß man von halbgefüllten Blumen (flores semipleni, fl. semi-doubles), d. h. ſolchen, in denen ein Theil der Stämpel und der Staubgefäße im natürlichen Zuſtande blieben, noch viel häufiger vollkommnen Samen erhält. Aus dieſen volkskundigen Thatſachen konnte man leicht auf die Verrichtung der Staubgefäße bei der Befruchtung der Stämpel und der Fruchtbarmachung (fertilisation) der Samen ſchließen.

6) Aehnliche Ergebniſſe lieferten zufällige oder abſichtliche Verſtümmelungen; ſchneidet man alle Staubgefäße, oder alle Griffel (stylus) einer Blume vor der Befruchtung ab, ſo wird dieſelbe unfruchtbar, es müßte denn ſeyn, daß ſie durch in der Nähe ſtehende Blumen befruchtet werden könne. Schneidet man in Blumen, die mehrere Griffel haben, einen dieſer letzteren ab, ſo wird die entſprechende Einzelfrucht (Carpellum), oder das entſprechende Fruchtfach (loculamentum, loculus) unfruchtbar [1]).

---

1) Einzelfrucht oder Carpell nennt man eine Frucht, welche durch Metamorphoſe eines Blattes entſtand. Bei der ſtinkenden Nieswurz (Helleborus foetidus) ſieht man in jeder Blume drei, vier bis fünf Einzelfrüchte; die freien Einzelfrüchte ſind im Ganzen ſelten; normal kommen ſie vor, und zwar einzeln bei den Leguminoſen und den Drupaceen (derjenigen Abtheilung der Roſaceen, zu welcher die Kirſchen, Pflaumen, Aprikoſen, Mandeln und Pfirſiche gehören), zu vielen, bei den Ranunculaceen, zu fünfen, bei den Craſſulaceen, einigen Roſaceen u. ſ. w. Jede einfache Frucht oder Einzelfrucht bietet, quer durchſchnitten, nur eine Höhle, oder ein Fach dar; wenn eine Frucht beim Querſchnitte mehrere Fächer zeigt (Aepfel, Birnen, Pomeranzen, Citronen u. ſ. w.), ſo entſtand ſie durch innige Verwachſung ſo vieler Einzelfrüchte, als man Höhlen oder Fächer zählt.

Digitized by Google

Perotti [1]) verſichert ſogar, durch Bedeckung der Narbe (stigma) erhalte man das gleiche Reſultat [2]). Bei dieſer Art von Verſuchen muß man vorſichtig zu Werke gehen, weil einestheils die Befruchtung bisweilen vor dem Entfalten der Blumen ſtatt findet, und anderntheils, weil der Blumenſtaub der Nachbarblumen denjenigen der weggeſchnittenen Staubgefäße erſetzen kann. In den Fällen, wo man den Verſuch zur rechten Zeit anſtellte, wird entweder die Entwicklung der Samen verhindert, oder entwickeln ſich dieſelben auch dem Anſcheine nach vollkommen, ſind aber dennoch nicht fruchtbar, weil ihnen der Embryo fehlt. (p. 508)

7) Man hat bemerkt, daß die Blumenſtaubkörnchen, wenn ſie mit Waſſer in Berührung gebracht werden, ſich öffnen, und die Flüſſigkeit, welche ſie enthalten, fahren laſſen, und daß in den feucht gewordenen Staubbeuteln (anthera) alle Blumenſtaubkörnchen durch das Einwirken des Waſſers entſtellt (dénaturés) ſind. Die Landwirthe haben wahrgenommen, daß Nebel und anhaltendes Regenwetter der Fruchtbarkeit des Getreides, des Weinſtocks und der Obſtbäume hinderlich ſind. Aus dieſen Thatſachen konnte man leicht ſchließen, daß die beſtimmende Urſache der Befruchtung in der Kraft des Blumenſtaubes zu ſuchen ſey.

8) Wenn der Blumenſtaub einer Pflanzenart durch Menſchenhand oder durch Zufall auf die Narbe einer verwandten Art gebracht wird, und dieſe nicht ihren eigenen Blumenſtaub erhalten konnte, ſo kann in einer auf dieſe Weiſe befruchteten Blume ſich

---

Ueber die ſcheinbaren und wirklichen Ausnahmen vergleiche man die Organographie. Anm. des Ueberſ.

1) Fisiologia delle piante 1811, S. 140.

2) Schon Linné (disquisitio de sexu plantarum 1760) erzählt, bei Gelegenheit der mit Clutia tenella angeſtellten Verſuche: Quo facto, alium florem masculum eodem ex caldario sumsi, ejusque unicam antheram forcipe subtili decerptam, plumula leniter rasi, ut parum admodum pollinis in unum floris foeminei stigma decideret, cum duo reliqua stigmata papyro contecta essent. Hic etiam fructus ad solitam magnitudinem excrevit, deinde autem transversim dissectus, *unico* ex tribus loculamentis grande semen fovit, reliquis duobus vacuis relictis. Caeteri flores, foecundationem non passi, demarcidi deciderunt omnes.

Anm. des Ueberſ.

Samen entwickeln und bringt dieſer alsdann ein Individuum hervor, welches an der Geſtalt und den Eigenſchaften der beiden Arten, durch welche er erzeugt ward, Antheil hat; ſolche Individuen nennt man einen Baſtard (mulet) oder eine hybride Pflanze. Wenn ſchon die Beiſpiele, welche urſprünglich zur Annahme einer Baſtardbefruchtung beſtimmten, meiſtens falſch befunden worden ſind, ſo findet dieſelbe dennoch in der That ſtatt, und iſt durch eine Menge von Thatſachen beſtätigt worden; auch hat ſie die Beweisführung (p. 609) der vegetabiliſchen Befruchtung vervollſtändiget. Später werden wir auf die Baſtardbefruchtung noch ausführlicher zurückkommen.

Zu dieſen Gründen, deren Beweiskraft ſcheint allgemein anerkannt worden zu ſeyn, muß man noch folgende allgemeine Beweggründe hinzufügen, welche man herleitete:

erſtlich, von dem allgemeinen Vorkommen der Geſchlechtsorgane, wodurch einerſeits die Wichtigkeit ihrer Verrichtungen bewieſen wird, und aus dem andrerſeits hervorgeht, wie nichtig die Beſtimmungen ſind, welche man ihnen früher zuſchrieb;

zweitens, von der Entwicklungs-Epoche und der kurzen Dauer der männlichen Organe, woraus hervorgeht, daß ihre Verrichtung ſich auf den erſten Augenblick der Samenbildung (développement des graines) bezieht;

drittens, von den merkwürdigen Bewegungen, welche die Staubgefäße und Stämpel mehrerer Pflanzen zur Zeit ihrer Thätigkeit darbieten;

viertens, von der organiſchen Anordnung, welche faſt immer von der Art iſt, daß der Blumenſtaub leicht auf die Narbe fallen kann;

fünftens endlich, von der allgemeinen Aehnlichkeit, welche zwiſchen den beiden organiſchen Naturreichen obwaltet, und die uns vermuthen laſſen muß, die Art und Weiſe der Fortpflanzung ſey bei beiden nicht durchaus verſchieden.

Alle dieſe Gründe haben die allgemeine Meinung dermaßen mit ſich fortgeriſſen, daß es kaum nöthig ſcheint, auf die Einwendungen zu antworten, welche man gegen die Lehre von der Befruchtung im Allgemeinen gemacht hat. Nichts deſto weniger müſſen wir uns einen Augenblick mit genannten Einwürfen beſchäftigen.

Digitized by Google

§. 3. Von den gegen die Lehre von der Befruchtung der Gewächſe gemachten Einwendungen.

Die Gegner der vegetabiliſchen Befruchtungslehre können unter zwei Claſſen gebracht werden; zur erſten Claſſe gehören diejenigen, welche die von den Botanikern faſt einſtimmig angenommenen Thatſachen in Abrede ſtellen; die zweite Claſſe bilden diejenigen, welche dieſe Thatſachen anders auslegen, als die übrigen Pflanzenforscher (p 610). Was diejenigen unter den älteren Naturforſchern anbetrifft, welche die im vorigen Abſchnitte angeführten Thatſachen nicht kannten und ſich mit unbeſtimmten und unerwieſenen Anſichten über die Beſtimmung der Staubgefäße begnügten, ſo können wir ſie, ohne der Wahrheit zu nahe zu treten, ganz unberückſichtigt laſſen.

Unter denen, welche die angeführten Thatſachen nicht etwa auf eine unbeſtimmte Weiſe geläugnet haben, ſondern die ſich auf Verſuche ſtützten, verdient Spallanzani [1]) oben angeſtellt zu werden. Dieſer berühmte Beobachter ſah, in einer großen Menge von Fällen, weibliche Pflanzen, die von ihren Männchen getrennt waren, blühen, ohne jedoch fruchtbare Samen zu erzeugen, und häufig ohne ihre natürliche Blüthezeit (fleuraison naturelle) vollenden zu können. Dahingegen hat er auch einige Fälle zu beobachten geglaubt, in denen die Pflanzen, ohne vorausgegangene Befruchtung, fruchtbaren Samen erzeugt hatten. So z. B. behauptet er, Baſilicum (Ocymum Basilicum), dem er die Staubgefäße genommen, ſo wie auch weibliche Hanf- und Spinat-Pflanzen ferne von allen mit Staubgefäßen verſehenen Individuen aufgezogen und dennoch Samen erhalten zu haben. Man wendete ihm ein, es hätten ſich vielleicht an den weiblichen Pflanzen einige männliche, ſchwer von den weiblichen zu unterſcheidende Blumen befunden, was in der That bei den genannten Pflanzen häufig vorkömmt. Hierauf wählte Spallanzani die Waſſer-Melone (Cucurbita Citrullus Linn.) zum Gegenſtande ſei-

---

1) Expériences sur la génération des animaux et des plantes, traduit par Jean Senebier, 1 vol. 8vo Genève, 1786. — Decandolle. — Lazaro Spallanzani, della generazione di diverse piante nella Fisica animale e vegetabile, 5 vol. 8. Venezia 1782. Zuſ. des Ueberſ.

Digitized by Google

ner Verſuche, bei welcher Pflanze die Blumen ſo groß ſind, daß ein Verſehen der oben erwähnten Art unmöglich iſt; hier erhielt er, nach ſeiner Ausſage, von abgeſonderten weiblichen Pflanzen gleichfalls fruchtbaren Samen. Man entgegnete ihm, der Blumenſtaub hätte durch die Winde können aus der Ferne herangeweht werden. Um dieſe Beſorgniß zu beſeitigen, ſäete er Waſſer-Melonen in einem Treibhauſe, ſo daß er ſie im Winter in der Blüthe haben konnte, alſo zu einer Jahreszeit, in welcher in der ganzen Lombardei kein einziges männliches Individuum von der gleichen Art exiſtirte; wie er verſichert, erhielt er auch jetzt das gleiche Reſultat.

(p. 511) Dieſen Thatſachen widerſprechen zwei andere Beobachter. Der erſte dieſer beiden iſt Ant. de Marti [1]), der, ſchon im Jahre 1791, Spallanzani's Verſuche in Barcelona wiederholte. Er that dar, daß man beim Hanf, beim Spinat, und ſelbſt bei der Waſſer-Melone (pastéque, melon d'eau) viel häufiger, als man glaubt, männliche Blumen, und bisweilen ſogar Zwitterblumen (fl. hermaphroditi) antrifft. A. de Marti verſichert, wenn es ihm gelungen ſey alle männlichen Blumen wegzunehmen, ſo habe er keine fruchtbaren Samen erhalten; es ſey ihm aber häufig begegnet, daß er, ſorgfältiger Nachſuchungen ungeachtet, einige männliche Blumen habe ſitzen laſſen. Dieſer Umſtand läßt ihn glauben, Spallanzani habe ſich ziemlich leicht irren können.

Der zweite Gegner Spallanzani's iſt niemand Anderer, als der berühmte Volta [2]), welcher verſichert deſſen Verſuche wiederholt, aber keinen fruchtbaren Samen erhalten zu haben, ſobald alle paßlichen Vorſichtsmaßregeln getroffen wurden, um die Staubgefäße zu entfernen. Ein ſo gewichtiges Zeugniß, welches durch die übrigen Thatſachen zuſammengenommen noch mehr bekräftigt wird, muß uns nothwendig zur Vermuthung füh-

1) Experimentos y observaciones sobre los sexos y fecondacion de las plantas, ein Band in 8. Barcelona 1791.

2) Abhandlungen der Mantuaer Akademie, I, S. 226. — Decandolle. — Vom Herrn Profeſſor Moretti in Pavia erfahre ich, daß der von unſerm Verfaſſer hier angeführte Volta nicht der weltberühmte Phyſiker iſt, ſondern Don Serafino Volta von Mantua, ehemals Conſervator des Naturalien-Cabinets zu Pavia.
Zuſ. des Ueberſ.

Digitized by Google

ten, es ſeyen bei Spallanzani's Verſuchen Verſehen vorgefallen.

Andrerſeits hat ein neuerer Beobachter, Lecoq [1]), Spallanzani's Verſuche wiederholt, ſie zugleich auf einen ſinnreichen Gedanken beziehend. Lecoq nahm wahr, daß wenn man bei den in Frankreich wildwachſenden, oder im Großen angebauten Pflanzen ſtehen bleibt, unter den Gewächſen mit getrennten Geſchlechtern, bei denen folglich die Befruchtung mehr Fährlichkeiten ausgeſetzt iſt, ſich bei weitem weniger Arten befinden, welche (p. 511) nur einmal Frucht tragen können, als ſolche, bei denen dieſer Proceß ſich mehrere Male wiederholen kann [2]). Bei erſteren würde in der That die Art Gefahr laufen unterzugehen, wenn die Befruchtung fehlſchlüge, während bei letzteren die Samenbildung ſich in einem anderen Jahre wiederholen könnte. Von dieſem Grundſatze ausgehend hat Lecoq die Folgen des Verſchneidens (castration) bei dieſen verſchiedenen Claſſen verglichen; er fand, daß die Samen abgeſonderter Weibchen, bei denjenigen Pflanzenarten, welche,

---

1) Recherches sur la reproduction des végétaux, Clermont, 1827, 4°.

2) Die Verhältniſſe der Pflanzen-Arten Frankreichs ſind, nach Lecoq, folgende:

Die einmal fruchttragenden Arten (espèces monocarpiennes) verhalten ſich zu den mehrmals fruchttragenden (e. polycarpiennes) im allgemeinen wie 1 zu $2\frac{41}{100}$;

unter den Pflanzen mit Zwitterblumen verhalten ſich erſtere zu letzteren wie 1 zu $2\frac{28}{100}$;

unter den einhäuſigen Pflanzen verhalten ſich ebendieſelben wie 1 zu 4;

unter den zweihäuſigen Pflanzen iſt das Verhältniß gleich 1 zu 18. — Decandolle. — Unſer Verfaſſer nennt alle einjährigen und zweijährigen Pflanzen plantes monocarpiennes (plantae monocarpicae), weil ſie abſterben, nachdem ſie einmal Frucht getragen haben; alle Stauden (pl. perennes), Halbſträucher, Sträucher und Bäume nennt Decandolle *pl.* polycarpiennes (pl. polycarpicae), weil ſie die Fruchterzeugung überleben, und mehrere Male Frucht tragen können. Zu erſteren gehören unter andern der Hanf, der Flachs, der Garten-Mohn, die Sonnenblume, die meiſten Getreide-Gräſer (alle europäiſchen), der Buchweizen, die Erbſen, die Saubohnen, die Schwertbohnen u. ſ. w.; zu letzteren gehören, außer den Bäumen und überhaupt allen holzartigen Gewäch-

Digitized by Google

wie z. B. die zweihäuſige Lichtnelke [1]) (Lychnis dioica), mehrere Male blühen können, ſtets unfruchtbar waren, während ebendieſelben bei denjenigen Arten, die nur Einmal blühen können, wie z. B. beim Spinat, beim Hanf, beim einjährigen Bingelkraut [2]) (Mercurialis annua) und bei der zweihäuſigen Pimpinelle [3]) (Trinia glaberrima Hoffmann, Pimpinella dioica Linné) fruchtbar waren.

Man ſieht hieraus, daß rückſichtlich der Thatſachen noch Zweifel obwalten. Augenſcheinlich iſt derjenige Fall bei weitem der gewöhnlichere, in welchem die Trennung der Geſchlechter Unfruchtbarkeit zur Folge hat; aber ſelbſt im Falle man könnte, wie Spallanzani es verſichert, einige Arten auffinden, welche bisweilen
(p. 513) ohne vorhergehende Befruchtung fruchtbaren Samen hervorbrächten, würde dann wohl dieſe Beobachtung, geſetzt ſie ſey vollkommen erwieſen, mehr gegen die Befruchtung der Pflanzen beweiſen, als das Gebären unbefruchteter Blattläuſe (Aphis, pucerons) gegen die Befruchtung im Thierreiche bewieſen hat? Wenn man im Thierreiche angenommen hat, eine einzige Befruchtung könne, in einigen ſehr ſeltnen Fällen, für mehrere Generationen genügen, kann man dann im Gewächsreiche nicht das Gleiche thun? Meines Wiſſens hat keiner von denen, welche bei den Pflanzen eine Befruchtung annehmen, geglaubt, dieſe Lehre werde durch diejenigen Naturforſcher erſchüttert, welche etwa behaupteten, die vegetabiliſche Befruchtung ſey nur in gleichem Maße bewieſen wie die thieriſche.

Was die Botaniker anbetrifft, welche die Thatſachen gelten laſſen, und ſie auf andere Weiſe, als durch die Befruchtungslehre zu

---

ſen, die Veilchen, der Akelei, faſt alle Wieſen-Gräſer und Schilf-Arten, die Eſparſette, die Luzerne, der rothe Klee u. ſ. w. Ein Mehreres über dieſe Unterſcheidungen findet man in der Organographie der Gewächſe II, S. 202—204 (S. 232 u. folg. des Originals). Zuſ. des Ueberſ.

1) Lecoq führt hier die Kürbiß (Cucurbita Pepo) an, welche jedoch einjährig iſt.

2) Bei dieſer Beobachtung iſt der Verfaſſer ſelbſt ſeiner Sache nicht ganz gewiß.

3) Von hundert Samen, welche Lecoq von dieſer Pflanze erhielt, waren nur vier fruchtbar.

Digitized by Google

zu erklären ſuchen, ſo muß man zuerſt diejenigen zurückweiſen, welche nur unbeſtimmte Zweifel oder rein metaphyſiſche und aller poſitiven Grundlage entbehrende Schlüſſe vorbringen. Was kann man z. B. für oder gegen Märcklins Anſicht ſagen, welcher die Befruchtung als einen einfachen chemiſchen Proceß anſieht? Beeilen wir uns zu denjenigen Gelehrten überzugehen, die uns begreifliche Anſichten bieten.

Eine der Anſichten, welche ich in die Claſſe derjenigen ſtellen werde, bei denen es möglich iſt, ſie wiſſenſchaftlich zu erörtern, beſteht darin, daß man annimmt, der Blumenſtaub verurſache, wenn er auf die Narbe (stigma) fällt, daſelbſt eine Art Krankheit oder Abſterben, wodurch ihr Wachsthum (végétation) gehemmt wird; eine Folge hiervon ſey, daß der Nahrungsſaft (sève) den Eichen (ovulum) zuſtröme, und ſie zwinge ſich zu entwickeln [1]). Wie iſt es aber möglich, durch dieſe Hypotheſe die Erzeugung der Baſtard-Pflanzen [2]) zu erklären, welche von der Natur der Mutterpflanze ſowohl, als derjenigen Pflanze, die den Blumenſtaub hervorbrachte, an ſich haben? Warum bringt jede andere Weiſe die Narbe zu verſtümmeln oder zu ertödten, nicht das gleiche Ergebniß hervor? Warum ſtrömt dieſer Nahrungsſaft, von dem man vorausſetzt, er werde verhindert an die Narbe zu gelangen, niemals der Fruchthülle (pericarpium) oder den Blumenhüllen (parties florales, d. h. Kelch- und Blumenkrone) zu, um ihren Wachsthum zu befördern (pour les faire grandir)? Warum ſind, insbeſondere, die Eierſtöcke (Fruchtknoten, ovarium) unfruchtbar, (p. 514)

---

1) Schelver, Kritik der Lehre von den Geſchlechtern der Pflanzen. Heidelberg 1822, in 8. Erſte Fortſetzung 1823. — Ueber die Sexualität der Pflanzen. Studien von Dr. A. Henſchel, Breslau 1820. 8.

2) Ich weiß, daß Schelver die Erſcheinung der Baſtard-Erzeugung dadurch zu erklären glaubt, daß er dieſelbe mit dem Pfropfreis vergleicht, welches, nach ihm, vom Wildling (sujet) empfängt, und demſelben ſeinerſeits wieder verabreicht. Dieſe Vergleichung ſcheint mir aber wenig Beweiskraft zu haben, ja ſie kömmt mir ſogar ein wenig unverſtändlich vor. Insbeſondere glaube ich nicht, daß durch wahres Pfropfen (les vraies greffes) ein Mittel-Weſen (état intermédiaire) hervorgebracht werde, und begreife ich auch nicht, weßhalb, wenn man obige Hypotheſe wollte gelten laſſen, die Erſcheinung ſich auf die Eichen (ovula) beſchränken ſollte.

Digitized by Google

wenn die Narbe durch irgend eine, von der Befruchtung verſchiedene Veranlaſſung verſtopft (oblitéré) wird, und jedes Eindringen des Blumenſtaubes unmöglich macht? Ich geſtehe, daß ich, mit L. C. Treviranus [1]) einverſtanden, dieſe bedeutenden Einwürfe nicht mit einer Theorie in Uebereinſtimmung bringen kann, welche noch dazu weder auf Analogien, noch auf hinreichend erwieſene unmittelbare Thatſachen geſtützt iſt.

Ich begreife, daß einige Köpfe ſich über die Uebereinſtimmung in der Stellung (rapports de position) wundern können, welche häufig zwiſchen denjenigen Keimen (germes) obwalten, die ohne vorangegangene Befruchtung entwickelungsfähig ſind, und denen die letzterer bedürfen; ja ich bin ſogar bereit zu glauben, dieſe Keime könnten urſprünglich wohl identiſch ſeyn; folgt hieraus aber wohl, daß ihre fernere Entwickelung in allen Fällen durch die gleiche Urſache bedingt wird, während die Ergebniſſe jener beiden
(p. 616) Entwickelungs-Weiſen ſo ſehr verſchieden ſind? (Man vergleiche weiter unten, das neunte Capitel).

Ich begreife ferner wohl, daß oft den zu großen Uebereinſtimmungen nicht getraut werden darf, welche man zwiſchen den beiden organiſchen Reichen nachzuweiſen ſucht; man muß aber geſtehen, daß dieſe Uebereinſtimmungen ſich nirgends mit mehr Anſchein von Wahrheit darbieten; daß die Aehnlichkeiten um ſo einleuchtender wurden, je mehr man ſie unterſuchte, und daß endlich dergleichen unbeſtimmte Zweifel keine Beweisgründe ſind. Vorzüglich wundere ich mich darüber, daß Zweifel dieſer Art von Köpfen gehegt werden, die an das Studium der natürlichen Verwandtſchaften gewohnt ſind, daß ſie in Werken vorkommen, welche mit einer, ſich vom Menſchen bis zur unvollkommenſten Pflanze erſtreckenden organiſchen Reihenfolge beginnen [2]).

---

1) Ludolf Chriſtian Treviranus, in den vermiſchten Schriften von G. R. und L. C. Treviranus, Bd. IV. S. 95. — Deſſelben: Lehre vom Geſchlechte der Pflanzen in Bezug auf die neueſten Angriffe erwogen; Bremen 1822. 8.

2) Unſer Verfaſſer kann hier ſchwerlich jemand anders gemeint haben, als den berühmten franzöſiſchen Pflanzenmaler und Botaniker J. P. P. Turpin. Dieſer von Gott mit viel Scharfſinn begabte, und um die Wiſſenſchaft in mancher Beziehung verdiente Mann läugnete ſchon ſeit mehreren Jahren die Befruchtung der Pflanzen, und iſt jetzt,

Digitized by Google

Endlich begreife ich, daß wenn man von der Lehre der urſprünglichen Identität der Blumentheile und der Blätter durchdrungen iſt, man ſich über die erſtaunliche Veränderung verwundern könne, welche durch erwähnte Metamorphoſe in ihren Ver-

---

durch ſeine Einbildungskraft und ſeine Fertigkeit im Raiſonniren ſo weit hingeriſſen worden, daß er ſogar in der Thierwelt keine Befruchtung mehr annimmt. Dieſes ſchließe ich wenigſtens aus folgender Anmerkung in ſeiner Abhandlung: sur la possibilité d'obtenir un jour, à volonté, la reproduction d'un végétal phanérogame, ou d'ordre supérieur, de l'un des innombrables grains vésiculaires de globuline, contenus dans les vésicules-mères dont se composent, par simple agglomeration, tous les tissus cellulaires végétaux. (Annales des sciences naturelles 1831. Maiheft.) „Aus der Aehnlichkeit des Geruches des Pollens gewiſſer „Pflanzen und des thieriſchen Samens hat man auf analoge Functionen dei der Befruchtung geſchloſſen. Wenn wir bei der Naturbetrachtung methodiſcher zu Werke gegangen wären, A vor B erlernt hätten, ſo würden wir, da das Zuſammengeſetzte ſich nur „aus dem Einfacheren erklären läßt, die Pflanzen vor den Thieren „unterſucht haben, und würde uns ein gründliches Studium der „Pflanzenwelt den viel complicirteren, aber durchaus vegetabiliſchen Bau der Thiere „prodigieusement" erklärt haben. — „Dann würde es nicht geheißen haben, gewiſſe Pflanzen enthielten „thieriſche Subſtanzen .... dann würde man umgekehrt geſagt „haben, die Thiere enthielten vegetabiliſche Stoffe, der thieriſche Same rieche krautartig, und ſein Geruch beurkunde, in wie hohem Grade er ein Elementarſtoff, ein „vegetabiliſcher Stoff ſey."

„Was ich hier ſage, wird Leuten, die gewohnt ſind nachzudenken, „und die wiſſen, wie die Naturgegenſtände, vom einfachſten bis „zum zuſammengeſetzteſten, unter einander verkettet ſind, nicht „als Wortſpiel erſcheinen."

Wenn man nun weiß, daß Turpin ein entſchiedener Läugner der Sexualität im Pflanzenreiche iſt, und wie wenig er ſich vor dem Umſtoßen für unumſtößlich gehaltener Sätze ſcheuet, ſo kann man wohl nicht umhin, in der Aeußerung, der thieriſche Same ſey ein vegetabiliſcher Stoff, eine tiefe, negative Bedeutung zu finden.

Es gibt eine Art und Weiſe die Natur mit Wort und Pinſel darzuſtellen, die man wohl eine verwegene nennen darf, und die, allgemein geworden, unfehlbar den Untergang aller wahren Naturforſchung herbeiführen würde. Ich fürchte, Turpin kennt nicht mehr die heilige Scheu, die der Menſch, namentlich der den-

Digitized by Google

richtungen vorgeht. Gibt es aber nicht eine Menge von ähnlichen Beiſpielen? Wird etwa derjenige, welcher die Spitze eines Blattes oder eines Blumenſtieles (pedunculus) ſich in eine Wickelranke (vrille) verwandeln ſieht [1], die Verrichtungen letzterer ihrer Abſtammung wegen läugnen? Wird etwa derjenige, der den Griffel (stylus) gewiſſer Pflanzen ſich in die Frucht krönende Stacheln

---

kende, vor der Natur haben ſoll. Seine bildlichen Darſtellungen ſowohl, als ſeine Abhandlungen zeugen wenigſtens ſchon lange gegen ihn. Wie Schade, daß dieſer Mann nicht dem Beiſpiele der Brüder Bauer folgte, deren Namen gefeiert ſeyn werden, ſo lange es eine Botanik auf Erden geben wird. Was hätte er mit einem ſolchen Sinne, neben ſeinem hellen Kopfe, ſeinem Triebe zum Denken, ſeinen Umgebungen, ſeinen Hülfsmitteln, da nicht leiſten können! Jetzt aber hat der Denker nicht allein den Forſcher, ſondern auch den Zeichner zerdacht, und verdienen ſeine ſpäteren Zeichnungen gar keinen Glauben mehr, weil er ſtets nur ſah, was ihm in ſeinen Kram paßte.

Wäre Turpin, namentlich als Zeichner, nicht ſo ſehr gefeiert, ſo würde ich geſchwiegen haben, denn ich bin ſeiner Zeit von ihm ſehr nachſichtig und gütig aufgenommen worden. Nun aber glaube ich es der nüchternen und vorurtheilsfrei beobachtenden Naturforſchung ſchuldig zu ſeyn, vor einem verkannten Feinde zu warnen. Wie ſehr würde ich mich freuen, wenn Turpin den ſchwindlichten Weg, auf dem er jetzt wandelt, verließe!

Anm. des Ueberſ.

1) Wenn ſchon die Ranken (cirrhus) und die Gabeln (capreolus) phyſiologiſch identiſch ſind, inſofern ſie beide zur Anheftung der Pflanze dienen, ſo müſſen ſie dennoch ſtets aufs ſtrengſte unterſchieden werden, weil erſtere nur Theile blattartiger Organe ſind (Verlängerungen der Mittelrippe, blattloſe Blattſtiele u. ſ. w.), letztere hingegen als modificirte Zweige (Achſen) zu betrachten ſind. Ranken ſehen wir bei den Erbſen (Pisum), Wicken (Vicia), der Cobaea scandens u. ſ. w. Gabeln bietet uns der Weinſtock dar, ferner die Jungfern-Rebe (Vitis hederacea), mehrere Sapindaceae, Gouania (eine Rhamnea) u. ſ. w. — Dem Laien ſcheinen ſolche Diſtinctionen oft Kleinigkeitskrämerei zu ſeyn; will man ſich aber in der Botanik erlauben jeden fadenförmigen, um andere Gegenſtände ſich rollenden Theil eine Ranke zu nennen, ſo darf man auch in der Zoologie denjenigen nicht zurechtweiſen, der den Rüſſel des Elephanten einen Arm, und den Schwanz des Känguruh ein Bein nennen will.

Anm. des Ueberſ.

(fructus stylo spinescente coronatus) verwandeln ſieht, oder der ſieht, wie ein Kelch ſich in eine Federkrone (pappus, aigrette) umwandelt, die Verrichtungen dieſer neuen Organe läugnen, weil dieſelben dem Anſcheine nach für einen andern Zweck beſtimmt waren? Gewiß wird dieſes niemanden einfallen. Seyen wir alſo mit uns ſelbſt conſequent, und begreifen wir, daß man, ſelbſt wenn man zugibt, die Blumen ſeyen nichts Anderes als aus Anhang-Organen (organes appendiculaires), die in ihrer Entwickelung eine Veränderung erlitten, gebildete Roſetten (vergleiche die Organographie der Gewächſe I, S. 547 d. Orig.), man dennoch annehmen könne und müſſe, die Verrichtung dieſer Organe ſey in eben ſo großem Maße verändert als ihre Geſtalt.

Ich habe mich nach Kräften bemüht mich bei dieſer Gelegen- (p. 516)
heit von jeder erlangten Gewohnheit, von jeder vorgefaßten Vorſtellung frei zu machen; je mehr ich aber den in Rede ſtehenden Gegenſtand unterſucht habe, deſto mehr überzeugte ich mich auch von der Wahrheit der vegetabiliſchen Befruchtungslehre, und habe ich, gleich der Mehrzahl der Botaniker, es mir beſonders angelegen ſeyn laſſen, die Vorgänge zu prüfen, durch welche die Befruchtung vollzogen wird, und die geringe Anzahl von Fällen zu unterſuchen, welche dieſem allgemeinen Geſetze zu entgehen ſcheinen.

§. 4. Von den Nebenumſtänden, welche die Befruchtung vorbereiten oder ſie befördern.

Den Fall angenommen, es gingen uns alle Beweisgründe ab, welche aus den, bis jetzt zu Gunſten der vegetabiliſchen Befruchtung angeführten Thatſachen hervorgehen, ſo würden wir dieſe Befruchtung dennoch aus den Nebenumſtänden, die wir bei einer großen Anzahl von Gewächſen zu beobachten Gelegenheit haben, und welche augenſcheinlich dazu beitragen, die Einwirkung der Staubbeutel (Antherae) auf die Narbe zu ſichern, errathen, und dieſelbe vielleicht ſogar mit Beſtimmtheit aufſtellen können. Zu jenen Nebenumſtänden gehören:

Erſtlich, die Bewegungen der Geſchlechts-Organe zur Blüthezeit;

Zweitens, die Stellungsverhältniſſe (rapports de position), welche theils aus jenen Bewegungen, theils aber auch aus dem Wachsthum der Theile hervorgehen;

Digitized by Google

drittens, die Vorſicht, mit welcher die Blumen im Allgemeinen, ſie mögen nun an der Luft oder im Waſſer leben, des letzteren Einwirkung auf den Blumenſtaub (pollen) zu vermeiden ſcheinen.

Wir werden hier dieſe verſchiedenen Gegenſtände genauer unterſuchen, und zwar weniger um aus ihnen Beweiſe zu Gunſten der Befruchtung zu ſchöpfen, was uns bei dem Standpunkte, den die Befruchtungslehre erreicht hat, unnöthig zu ſeyn ſcheint, als um im Gegentheil aus dieſer Lehre den Nutzen darzuthun, (p. 617) der dem Gewächſe aus einer Menge von Bewegungen und Geſtaltsverhältniſſen erwächſ't, welche, wenn man ſie von dem Hauptproceſſe, mit dem ſie in Verbindung ſtehen, iſolirt, ganz unzuſammenhängend erſcheinen.

A. Von den Bewegungen der Geſchlechtsorgane.

Bei der Mehrzahl der Blumen entfalten (développent) ſich die Geſchlechtsorgane allmählich, und auf ähnliche Weiſe, wie die ſie umhüllenden Theile[1]); dahingegen ſcheinen ſie bei mehreren anderen durch ihre ungewöhnlichen Bewegungen die Wichtigkeit der ihnen obliegenden Verrichtungen zu verrathen. Dieſe Bewegungen, welche von Desfontaines[2]) eben ſo genau als zierlich ſind beſchrieben worden, und deren auch von Medikus[3]), Smith[4]), Chriſtian Conrad Sprengel[5]) und mehreren anderen Botanikern Erwähnung geſchehen,

---

1) D. h. Kelch (calyx) und Blumenkrone (corolla), oder vielmehr die einzelnen Stücke, aus denen dieſe beiden Organenwirtel beſtehen. Unſer Verfaſſer ſpricht hier vom Aufgehen, Aufbrechen, Aufſchließen, ſich Auseinanderlegen der Blumentheile; der Ausdruck développer ſcheint mir daher nicht ganz paſſend zu ſeyn.
Anm. d. Ueberſ.

2) Mémoires de l'Académie des sciences de Paris, pour 1783. — und in der Encyclopédie méthodique; Botanique; article: Irritabilité.

3) Pflanzenphyſiologiſche Abhandlungen; I, S. 58 — 88; S. 120; S. 139 u. ſ. w.

4) Philosophical Transactions for the year 1788.

5) Das entdeckte Geheimniß der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen; 4to, Berlin 1793.

Digitized by Google

dieſe Bewegungen, ſage ich, intereſſiren die Phyſiologie in zweierlei Beziehung; einmal nämlich weil ſie einen Beweis von der Excitabilität der Pflanzen abgeben, und zweitens, weil ſie die Analogie andeuten, welche zwiſchen dieſen Organen und den ihnen entſprechenden der Thiere obwaltet.

Bei einer großen Anzahl von Pflanzen bemerken wir an den Staubgefäßen, in dem der Befruchtung kurz vorangehenden Augenblicke, beſtimmt ausgeſprochene und gleichſam freiwillige Bewegungen. So zum Beiſpiel nähern ſich (um unter einer Menge von Beiſpielen einige auszuwählen) die Staubgefäße mehrerer Liliaceen, der Steinbrecharten (Saxifraga), der Leberblume (Parnassia palustris), dem Stämpel (pistillum). Bei den Storchſchnabelarten (Geranium) und den Arten der Gattung Kalmia krümmen ſich die Staubfäden (filamentum), um den Staubbeutel auf die Narbe zu legen. Bei den Nelken (Dianthus), ſo wie auch bei den Rauten (Ruta), nähern ſich die (p. 618) Staubgefäße nacheinander dem Stämpel; und zwar nähert ſich zuerſt der Kreis derjenigen, die mit den Blumenblättern abwechſeln, und folgen die denſelben gegenüberſtehenden hintendrein. Bei der ſpaniſchen Kreſſe (Tropaeolum majus) neigen ſich die acht Staubgefäße, und zwar jedes, wenn die Reihe an daſſelbe kömmt, während acht Tagen mit einer gewiſſen Regelmäßigkeit gegen die Narbe[1]; beim Tabak (Nicotiana) hingegen nähern ſich die Staubgefäße derſelben faſt alle zu gleicher Zeit. Die Staubgefäße der Amaryllis aurea werden häufig, um dieſe Periode ihres Lebens, gleichſam von einer Art automatiſcher Bewegung bewegt. Endlich können auch die Staubgefäße mehrerer anderer Pflanzen durch mechaniſche Urſachen gereizt werden; ſo zum Beiſpiel kann man plötzliche Bewegungen veranlaſſen, wenn man die innere Baſis der Staubgefäße der Berberitzen (Berberis vulgaris), oder die Staubbeutelröhre mehrerer Diſtelarten, oder die Staubfäden der

---

1) Siehe C. C. Sprengel, das entdeckte Geheimniß der Natur u. ſ. w. Taf. VIII Fig. 15. — Decandolle. — In dieſem gründlichen Werke, ſo wie in Schkuhr's claſſiſchem Handbuche, findet man eine Menge von Blumen in Hinſicht auf die Aufeinanderfolge der Staubbeutelausleerungen genau beſchrieben.

Zuſ. d. Ueberſ.

Digitized by Google

indianiſchen Feigen (Cactus Opuntia Linn.) mit einer Nadelſpitze reizt [1]).

Die Bewegungen der weiblichen Organe der Gewächſe fallen weniger in die Augen als die der männlichen, gleichſam als erſtreckte ſich das Geſetz, dem zufolge den Weibchen eine gewiſſe Schamhaftigkeit eigen iſt, auf alle organiſirten Geſchöpfe. Die Narben der Paſſionsblumen (Passiflora), der Schwarzkümmelarten (Nigella), der Lilien (Lilium), der Weidenröslein (Epilobium) u. m. a. neigen ſich gegen die Staubgefäße; diejenigen der Tulpe (Tulipa Gessneriana), der Martynia annua und des Gnadenkrautes (Gratiola officinalis) breiten ſich aus, und ſtehen auf eine wirklich ausgezeichnete Weiſe offen. Auch die Narbenlefzen des Mimulus ſtehen offen, ſchließen ſich aber in Folge des geringſten mechaniſchen Reizes. Letztere Bewegung findet ſogar noch dann ſtatt, wenn dieſe Narbe ſo eben iſt vom Griffel (stylus) getrennt worden [2]).

Eine ſehr merkwürdige Art von Bewegung in Folge eines
(p. 519) Reizes bieten uns die Arten der Gattung Stylidium dar. Bei dieſen ſonderbaren Gewächſen iſt der Griffel ſeiner ganzen Länge nach mit den beiden Staubfäden der Staubgefäße verwachſen, und entſteht hierdurch eine dem Anſcheine nach einfache Säule; beendigt

---

1) Berührt man die Staubfäden der Helianthemum-Arten (Cistineae) an ihrer äußeren Baſis mit einer Borſte oder dergl. m., ſo ſchlagen ſich dieſelben nach außen (d. h. nach den Blumenblättern) zurück. Um dieſes Divergiren hervorbringen zu können, muß man aber mit ſo eben aufgeſchloſſenen Blumen experimentiren; in dieſen liegen die Staubfäden noch dicht an einander; ſo wie Inſecten in den Blumen nach Honig geſucht, und daher die Staubfäden berührt haben, fahren letztere aus einander, und findet keine Reaction auf mechaniſche Reizungen mehr ſtatt. Anm. d. Ueberſ.

2) Braconnot, ſ. Férussac, Bulletin des sciences naturelles, IX, S. 175. — Decandolle. — Der Griffel der Gloriosa superba ſoll, dem Zeiger einer Uhr gleich, im Kreiſe herumgehen, und den Blumenſtaub vor den Staubbeuteln gleichſam abholen. Declinatus iſt er wenigſtens, und die Staubfäden liegen auch alle in einer Fläche. Die Pflanze ſelbſt ſah ich ſchon lange nicht mehr blühen, und erinnere mich nicht mehr, wo die Bewegung ihres Griffels beſchrieben iſt. Neu iſt dieſe Beobachtung gewiß nicht.
Zuſ. d. Ueberſ.

Digitized by Google

wird jene Säule durch eine drüſige Narbe, die von den vier Fächern umgeben wird, aus welchen die zwei Staubbeutel beſtehen[1]). Die genannte Säule iſt an zwei Stellen eingebogen und ſchlägt ſich gegen den kleinſten und unregelmäßigſten der fünf Zipfel (lacinia, lobus) der Blumenkrone. Bei ganz jungen Blumen, und ſo lange wie die Blumenkrone gelb, und die Staubbeutel noch nicht geöffnet ſind, iſt die Säule nicht reizbar; in hohem Grade aber iſt ſie es, ſobald wie die Staubbeutel ſich geöffnet haben, und die Blumenkrone weiß oder roſenfarben geworden; wenn man nämlich alsdann die Blume ſchüttelt, vorzüglich aber wenn man die erwähnte Säule mit einer Nadel an ihrer äußeren Baſis reizt, ſo ſieht man dieſelbe ſich augenblicklich und mit Gewalt zurückſchlagen, und auf die entgegengeſetzte Seite der Blume legen. Nach Verlauf einiger Zeit nimmt ſie ihre vorige Stellung wieder an, und kann dann von neuem wieder gereizt werden. Am Ende der Blüthezeit hört dieſe Eigenthümlichkeit auf. So lange ſie ſtatt findet, iſt ſie vorzüglich dann am bemerklichſten, wenn die Pflanze den Sonnenſtrahlen ausgeſetzt iſt.

Die Bewegungen der Staubgefäße ſcheinen im Allgemeinen dazu zu dienen, daß das Heraustreten des Blumenſtaubes zu den Staubbeuteln erleichtert und geſichert werde; folglich haben wir dieſelben denjenigen Urſachen beizuzählen, welche dazu beitragen die Befruchtung zu ſichern. Zum gleichen Zwecke tragen auch die Bewegungen der weiblichen Organe bei, es mögen dieſelben nun darin beſtehen, daß ſie die Narbe den Staubbeuteln näher bringen, oder darin, daß ſie die Lefzen der Narbe auseinanderlegen, und dadurch die Oberfläche der letzteren (folglich aber auch ihre Ausſicht auf Berührung mit dem Blumenſtaube) vermehren, oder (p. 510) endlich auch darin, daß ſie die Narbenlefzen an einander ſchließen, die Blumenſtaubkügelchen zuſammendrücken, und die Pollenfeuchtigkeit (fovilla) aus ihnen heraus preſſen. Auf die Stylidien laſſen ſich freilich dieſe Erklärungen ſchwer anwenden, weil die Staubbeutel bei dieſen Pflanzen der Narbe ſchon ſo ſehr genähert ſind, daß kein Gewächs einer beſondern Vorſichtsmaßregel, um die

1) Siehe Salisbury, Paradisus Londinensis, tab. 77. Asiat. journ. No. 154; Férussac, Bulletin des sciences naturelles, XVIII, S. 63.

Menge von Staubgefäßen, theils durch den im Ueberfluß vorhandenen Blumenſtaub, theils endlich durch die Bewegungen der Geſchlechtsorgane.

Vierte Claſſe. Eine Ausnahme von den vorher ange-
(p. 612) führten Regeln machen mehrere Pflanzen, deren Blumen zu einem Blüthenkopfe (capitulum) vereinigt ſind; bei dieſen werden aber die Narben jeder einzelnen Blume nicht durch ihre eigenen Staubbeutel, ſondern durch diejenigen der Nachbarblumen befruchtet. Beiſpiele hiervon ſehen wir bei mehreren *Compoſiten*, *Campanulaceen* und *Dipſaceen*, ſo wie überhaupt bei allen denjenigen Gewächſen, welche *Chriſtian Conrad Sprengel* zu ſeiner Claſſe „*Dichogamie*" (dichogamia) zählt, das heißt zu denen, bei welchen ſich die beiden Geſchlechter nicht gleichzeitig entwickeln. Der ſo eben erwähnte Naturforſcher iſt der Meinung, bei einer großen Menge von Gewächſen werde der Blumenſtaub durch die Inſecten von einer Blume auf die andere übertragen.

Fünfte Claſſe. Bei den einhäuſigen Pflanzen (plantae monoicae) ſtehen die männlichen Blumen häufig an dem oberen Ende der Aehre (ſpica), wie z. B. bei der Gattung Arum, oder befinden ſich die männlichen Aehren (Kätzchen, amentum) oberhalb der weiblichen, wie dieß bei den *Seggen* (Carex), beim *Rohrkolben* (Typha) u. ſ. w. der Fall iſt [1]).

Sechste Claſſe. Bei den zweihäuſigen Pflanzen (pl. dioicae) iſt die Ausſicht auf Befruchtung ſchon weniger günſtig; dafür bemerkt man aber auch, daß die weiblichen Blumen ſehr hervorragende Griffel haben, und daß letztere lange in einem Zuſtande von Orgasmus verharren können. Dieſes ſehen wir

1) Z. B. auch noch bei Littorella lacustris, beim *türkiſchen Weizen* (Zea Mays), beim Tripsacum dactyloïdes Linn., beim *Igelskopf* (Sparganium), bei der *Spitzklette* (Xanthium), bei Ambrosia, beim *Federkraute* (Myriophyllum), beim *Pfeilkraute* (Sagittaria), bei Pachysandra procumbens u. ſ. w. Nicht außer Acht zu laſſen ſind übrigens auch diejenigen *einhäuſigen* Gewächſe, bei denen die *weiblichen Blumen über den männlichen ſtehen*, wie z. B. der *Wunderbaum* (Ricinus),

bei der zweihäuſigen Lichtnelke (Lychnis dioica). Außerdem ſind bei den zweihäuſigen Pflanzen die männlichen Blumen oder auch die männlichen Individuen im Allgemeinen zahlreicher, gleichſam als ſolche hierdurch ausgeglichen werden, daß weniger Wahrſcheinlichkeit für ihre Einwirkung vorhanden iſt. Letzteren Fall beobachtet man unter andern beim gemeinen Gagel (Myrica Gale).

Man hätte alſo ſchon allein aus der gegenſeitigen Lage der Geſchlechtsorgane ſchließen können, daß einerſeits der Blumenſtaub nicht etwa (wie ſchon Tourneforte s geſagt, und wie Schelver und Henſchel es ſpäter wieder behauptet) ein bloßer Auswurfsſtoff der Blumen ſey, ſondern daß man ihn für eine Subſtanz zu halten habe, welche auf die Narbe fallen müſſe, und daß andrerſeits dieſer Vorgang wichtig genug ſey, damit der ganze Blumenbau auf ſeine Erfüllung eingerichtet zu ſeyn ſcheine.

In dem ganzen gegenwärtigen Abſchnitte habe ich diejenigen (p. 513) Geſetze angegeben, welche aus der Geſammtheit der Thatſachen hervorgehen; nimmt man jedes dieſer Geſetze iſolirt vor, ſo laſſen ſich allerdings eine beträchtliche Menge von Ausnahmen anführen. Schelver hat es ſich um ſo angelegener ſeyn laſſen, dieſe Ausnahmen zuſammenzutragen, als dieſelben ihm für ſeine Anſicht, und gegen die Lehre von der Befruchtung, zu ſprechen ſchienen. Widerlegt werden aber in jedem beſonderen Falle faſt alle dieſe Einwendungen, entweder durch irgend eine andere der oben erwähnten Combinationen, oder auch durch eine der folgenden Bemerkungen:

---

der Wallnußbaum (Juglans) und noch mehrere Waldbäume. Zum Theil wird hier freilich die, der Befruchtung weniger günſtige Stellung durch die Menge der auf verſchiedenen Höhen ſtehenden androgyniſchen Blüthenſtände ausgeglichen. Wichtiges über die relative Stellung der männlichen und weiblichen Blumen in den Blüthenſtänden einhäuſiger Pflanzen, ſo wie über die Entfaltung der Blumen und Blumentheile, findet man in Robert Brown's Abhandlung: „On Compositae (Vol. XII. P. 1. der Transactions of the Linnean Society of London) S. 95 — 101, ſ. R. Brown's vermiſchte botaniſche Schriften II. S. 530 — 538.

Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

erſtlich, bedarf es zur Befruchtung (wie Kölreuter und Andere bei der Erzeugung von Pflanzenbaſtarden wahrgenommen haben) nur einer ſehr geringen Menge Blumenſtaubs;

zweitens werden die Blumen durch den Wind mannichfaltig und heftig (brusque) hin und herbewegt, und wird es dadurch dem Blumenſtaube möglich auch dann auf die Narben (stigma) zu fallen, wenn dieſe ſich nicht ſenkrecht unter ihm befinden;

drittens kann durch die Einwirkung der Inſecten [1]) und in einigen ſehr ſeltenen Fällen auch durch diejenige der krumm-

---

1) Viele neuere Naturforſcher haben es Chr. Conrad Sprengel ſehr verdacht, daß er die Inſecten in vielen Fällen für unentbehrliche Hülfeleiſter bei der Befruchtung hielt. Hätten doch nur alle diejenigen, die auf den Verfaſſer des entdeckten Geheimniſſes vornehm hinabſehen, uns ſo treffliche Beobachtungen hinterlaſſen! Wenn die Erklärungen des Spandauer Rectors nicht immer haltbar ſind, ſo ſind wenigſtens ſeine Beobachtungen und ſeine viel zu ſehr vernachläſſigten Zeichnungen treu und unbefangen — und bleibt doch, wenn die Schale der Deutung abgeſtreift wird, ein ſaftiger geſunder Kern zurück! — Ein neuerer Naturforſcher, über den wohl noch niemand die Achſeln gezuckt hat, ſagt von einer gewiſſen Pflanze Folgendes: „Etwas Auffallendes in der Bildung „der . . . . ſind die inneren, unfruchtbaren, blumenblatt„ähnlichen Staubgefäße, welche durch ihre Menge und Stellung „jede Verbindung zwiſchen den Narben und den Staubbeuteln ab„ſchneiden. Dieſe Verbindung ſcheint indeſſen wieder herge„ſtellt zu werden durch gewiſſe kleine Inſecten, „welche jene blumenblattartigen Staubgefäße weg„zehren, während die ſtaubbeuteltragenden Staub„gefäße, welche entweder ausgebreitet oder rückwärts gebogen „ſind, und ſelbſt ein wenig reizbar zu ſeyn ſcheinen, unverletzt „bleiben. Ich habe wenigſtens die unfruchtbaren Staubfäden „auf dieſe Weiſe nicht ſelten wegräumen ſehen, und da alle Staub„gefäße am Grunde feſt verwachſen ſind, und zuſammen abfallen, „ſo iſt es ſchwer, irgend eine andere Art zu erſinnen, wie die Nar„ben der Einwirkung der Staubbeutel ausgeſetzt werden könnten." Dieſe Stelle habe ich aus . . . . S. 598 oder 66, oder richtiger, aus Bd. I, S. 140 — 141 wörtlich abgeſchrieben, mir nur unbedeutende Berichtigungen nach dem Grundterte erlaubend. Sapienti sat. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

und gradſchnäblichten Colibri's, [1]) welche den Inſecten gleich den Honigſaft in den Blumen aufſuchen (recueillir) [2]), das nämliche Reſultat erhalten, ja der Blumenſtaub ſogar materiell von einem Staubbeutel auf eine Narbe übertragen werden [3]);

viertens ſind die im vorhergehenden Abſchnitte erwähnten automatiſchen Bewegungen der Geſchlechtsorgane in Anſchlag zu bringen;

fünftens endlich ſind die Blumen ſo häufig zu einem Blüthenkopfe (capitulum), zu einer Aehre (spica), einer Doldentraube (corymbus), einer Dolde (umbella) u. ſ. w. nahe zuſammengeſtellt, und hat dieſe Annäherung zur Folge, daß jede einzelne Blume oft von ihren Nachbarblumen befruchtet wird.

Was diejenigen Arten von Blumenſtaub anbelangt, welche, wie die Blumenſtaubkörner der Onagrarien, durch ſchleimige Fäden gleichſam verkettet werden, ſo ſcheint ihr Ausfallen allerdings mit einigen Schwierigkeiten verbunden zu ſeyn; man ſieht (p. 614) aber, daß daſſelbe dennoch ſtatt findet, und ſcheint es ſo, als werde die größere Schwierigkeit die Narben dieſer Gewächſe zu erreichen, durch die Größe der erwähnten Narben wieder ausgeglichen.

---

1) Colibris et oiseaux-mouches. Erſtere nennt Lacépède Trochilus, letztere Orthorynchus. Der Trochilus minimus Linn., der nicht größer iſt als eine Biene, gehört zur Gattung Orthorynchus. Anm. d. Ueberſ.

2) La Billardière ſagt im erſten Bande ſeiner Reiſebeſchreibung (S. 80), der Parus ater ſammle den Honigſaft der Blumen der amerikaniſchen Aloë (Agave americana) — Decandolle. — Parus ater iſt die kleine Kohlmeiſe, ein europäiſcher Vogel. In Curt Sprengels Buch von dem Bau und der Natur der Gewächſe (Halle, 1812. 8), finde ich, S. 551, anſtatt der Agave americana die Agave vivipara angegeben. Am Cap ſoll (nach Sprengel a. a. O.) eine Certhia (Baumläufer) das Gleiche thun. Man vergl. überhaupt S. 548 — 551 des angeführten Buches. Zuſ. d. Ueberſ.

3) Robert Brown hält die Beihülfe der Inſecten für unumgänglich nothwendig, damit bei den wahren Asclepiadeae Befruchtung ſtatt finden könne. Siehe deſſen Observations on the organs and mode of fecundation in Orchideae and Asclepiadeae (1831 October) S. 34. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Zuletzt bleibt uns noch der Blumenſtaub der Orchideen und Asclepiadeen zu betrachten übrig. Dieſer beſteht nämlich aus mehr oder minder feſten und compacten Maſſen. Bei unſern heutigen Kenntniſſen wird es uns allerdings ſchwer die Einzelnheiten ihrer Befruchtungsweiſe zu erklären, dennoch aber thut die bei dieſen Familien gewöhnliche Nähe der Staubbeutel und Narben hinreichend dar, daß jene Theile in gegenſeitiger Beziehung zu einander ſtehen. Uebrigens ſcheint es mir logiſcher zu ſeyn, unſere Unwiſſenheit in dieſen Punkten frei einzugeſtehen, als aus obigen beſonderen Fällen zu folgern, eine im Allgemeinen ſo klare und erwieſene Theorie müſſe über den Haufen geſtoßen werden. Was würde man von einem Zoologen halten, der, weil es noch einige Thiere gibt, deren Befruchtung man nicht kennt, die Befruchtung der Thiere im Allgemeinen läugnen wollte? [1])

C. Von den Mitteln, durch welche die Blumen der Einwirkung des Waſſers auf den Blumenſtaub entgehen.

Needham ſcheint zuerſt wahrgenommen zu haben, daß die Blumenſtaubkügelchen, wenn ſie mit Waſſer in Berührung kommen, aufberſten und ihren Samenduft (fovilla) fahren laſſen.

1) Während des Druckes dieſer Seite erſcheinen zwei Abhandlungen, die eine, von Adolph Brongniart, in den Annales des sciences naturelles October 1831, die andere von Robert Brown, in den Annals of Philosophy October 1831, in welchen dargethan wird, daß die Asclepiadeen und Orchideen rückſichtlich ihrer Befruchtungsweiſe die allgemeinen Geſetze befolgen. — Decandolle. — Außer den beiden, von unſerm Verfaſſer angeführten Arbeiten verdient noch Ehrenbergs wichtige Abhandlung „Ueber das Pollen der Aſclepiadeen" „Berlin 1831" angeführt zu werden. Eine kurze Notiz über den nämlichen Gegenſtand gab Ehrenberg ſchon im erſten Hefte der „Linnäa" vom Jahr 1829 unter dem Titel: de antheris et polline Asclepiadearum (S. a. a. O. S. 94). Robert Brown ſoll die Befruchtung der Orchideen und Aſclepiadeen von Neuem unterſucht haben, doch iſt mir das Reſultat dieſer Forſchungen noch nicht bekannt geworden. Ich behalte mir vor meine Leſer ſpäter mit letzteren ſowohl, als mit Hugo Mohls claſſiſcher Abhandlung „Ueber den Bau und die Formen der Pollenkörner (Bern 1834.

Aus dieſem Verhalten wird leicht begreiflich, daß jedes Blumenſtaubkügelchen, welches angefeuchtet wird, während es ſich noch im Staubbeutel befindet, ſich zur Unzeit öffnet, und nicht zur Befruchtung beitragen kann. Dieſe Vorausſagung wird durch die Beobachtung beſtätigt. Läßt man zum Beiſpiel eine Blume ſich unter Waſſer (dans l'eau) entfalten, ſo ſind ihre Staubbeutel gleichſam leer, oder enthalten ſie doch wenigſtens kein einziges vollkommenes Blumenſtaubkügelchen (globule de pollen en bon état); werden die Blumen im Augenblicke des Aufſpringens ihrer Staubbeutel von einem reichlichen Regen oder einem feuchten Nebel getroffen, ſo wird der Blumenſtaub durch die Feuchtigkeit zerſtört, und findet die Befruchtung nicht ſtatt; es müßte denn ſeyn, daß andere Blumen ſich ſpäter öffneten und den Schaden wieder gut machten.

Bei einer großen Menge von Pflanzen finden wir kein einziges Schutzmittel gegen die ebenerwähnte Urſache der Unfruchtbarkeit; ja einige Blumen, wie zum Beiſpiel diejenigen der falſchen Jalappe (Mirabilis Jalapa Linn.) und die Aequinoctialblumen[1]) (flores aequinoctiales), oder die zur Nachtzeit blühenden eintägigen Blumen (flores ephemeri nocturni), öffnen ſich gerade zu denjenigen Stunden, wo die Feuchtigkeit am beträchtlichſten iſt. Dahingegen gibt es andere, bei denen die Befruchtung auf ganz beſondere Weiſe vor der Einwirkung des Waſſers geſchützt wird. So zum Beiſpiel ſchließen eine große Anzahl der ſogenannten meteoriſchen Pflanzen (flores meteorici) ihre Blumenkronen, wenn es regnen will[2]);

1834. 4to) bekannt zu machen. Zugleich werde ich auch Julius Fritzſche's verdienſtliche Beiträge zur Kenntniß des Pollen (1ſtes Heft, 4. Berlin, Stettin und Elbing 1832) berückſichtigen.

Zuſ. d. Ueberſ.

1) Man vergleiche das S. 485 des Originals hierüber, ſo wie über die eintägigen und meteoriſchen Blumen Geſagte.

Anm. d. Ueberſ.

2) Bory de St. Vincent (Annales générales de Physique 1, 142) machte in Brüſſel an Oxalis versicolor und O. pulchella die Beobachtung, daß ſich die Blumen bei trübem Wetter und an ſchattigen Orten oft gar nicht öffnen, 14 Tage in ſolchem Wetter ohne aufzu-

Digitized by Google

ſo ſchließen ſich mehrere Aequinoctialblumen, gleichſam um die Feuchtigkeit zu vermeiden, während der Nacht; ſo biegen endlich mehrere Pflanzen bei einbrechender Nacht ihre Blumenſtielchen (pédicules, pedicelli) um, ſo daß die umgeſtülpte Blumenkrone beſſer vor der Feuchtigkeit der Luft geſchützt wird; in einigen anderen Fällen (wie zum Beiſpiel beim gemeinen Springkraute, (Impatiens noli tangere) verbergen ſich die Blumen während der Nacht unter den Blättern, und werden auf dieſe Weiſe vor den nachtheiligen atmoſphäriſchen Einflüſſen (intempéries atmosphériques) ſicher geſtellt.

Bei mehreren Pflanzengattungen endlich findet die Befruchtung entweder in der noch nicht aufgebrochenen Blumenknoſpe ſtatt (z. B. bei den Glockenblumen[1]) und den Schmetterlingsblumen), oder ſie geſchieht im Augenblicke des Aufbrechens ſelbſt, und dieſes findet nur bei trockner Witterung ſtatt; oder dieſelbe geſchieht auch unter dem Schutze beſonderer Decken. Beim Weinſtock und den Rapunzelarten (Phyteuma) bilden die mit ihren Spitzen verbundenen Blumenblätter dieſe Decke; bei den Schmetterlingsblumen (Leguminosae) bildet ſie die Fahne (vexillum), bei den Lippenblumen (Labiatae) die Oberlippe der Blumenkrone (labium superius corollae), bei den

blühen ſtehen und dann welk werden. Er zwang ſie zum Aufblühen durch Kerzenlicht, welches er vermittelſt Brenngläſer, wie man ſie zum Anzünden eines Schwammes braucht, in einen Brennpunkt concentrirte, und die Blumen in den Brennpunkt ſtellte. Beſonders leicht blühte O. versicolor auf. Dieſes Citat entnehme ich C. H. Schultz, die Natur d. lebend. Pflanze II. S. 138. — Schon C. C. Sprengel (das entd. Geheimniß ꝛc. S. 254) führt Oxalis-Arten (nämlich O. Acetosella und corniculata) als Tagblumen an, und ſagt namentlich von O. Acetosella, er habe ſie nur in den Mittagsſtunden geöffnet gefunden.

Anm. d. Ueberſ.

1) Sehr ſorgfältig hat die Entwicklung, Blüthe und Befruchtung der Glockenblumen beſchrieben Alphons Decandolle in ſeiner „*Monographie des Campanulées,*“ Paris 1380. 4. — Man vergleiche das daſelbſt Seite 15—26 Geſagte.

Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Calyptranthes-Arten [1]) der deckelförmige Kelch (calyx operculatus) u. ſ. w. [2])

Dieſe kleinen, partiellen, und den an der freien Luft blühenden Gewächſen eigenen Erſcheinungen ſind aber bei weitem nicht ſo merkwürdig, und nicht ſo complicirt, als diejenigen Vorrichtungen, (p. 616) durch welche es den Waſſerpflanzen möglich wird ihre Befruchtung zu bewerkſtelligen.

Den Waſſerpflanzen ſtehen zwei allgemeine Mittel, ihre Geſchlechtsorgane vor dem Waſſer zu ſchützen, zu Gebote; entweder nämlich können ſich letztere in einer mit Luft gefüllten Höhle entfalten, oder die genannten Gewächſe können auch ihre Blumen über die Oberfläche des Waſſers erheben.

Erſteres Mittel ſehen wir bei den kryptogamiſchen Gewächſen häufiger, bei den Phanerogamen hingegen ſeltner ange-

---

1) Familie der Myrtaceae. Vergl. S. 492 des Originals. Noch vollkommener bietet dieſe Erſcheinung dar: Eupomatia laurina Rob. Brown, General remarks p. 65. (Fam. d. Annonaceen) Tab. 2. Wie R. Brown bemerkt, mag das Operculum hier, wie bei mehreren Eucalyptus-Arten, durch Verſchmelzung des Kelchs und der Blumenkrone beſtehen. Am deutlichſten ſehen wir bloß Kelchblätter verwachſen, und in Geſtalt eines Lichtauslöſchers abfallend, bei *Eschholtzia californica* Chamisso (in: Horae physicae Berolin. p. 74. t. 15), einer Papaveracee, die jetzt als Zierpflanze ſchon häufig cultivirt wird. Die Art und Weiſe, wie ſolche Kelche ſich von ihrer Baſis ablöſen, ſieht man ſehr deutlich am gemeinen Stechapfel (Datura Stramonium Linn. Fam. der Solaneen), und bei Mirabilis Jalapae L. (Fam. der Nyctagineae). Anm. d. Ueberſ.

2) Bei Eudesmia tetragona Rob. Brown (einer mit Eucalyptus verwandten Myrtacee Neuhollands) ſcheint der hinfällige Deckel (operculum caducum) ſeine Entſtehung gleichfalls ausſchließlich den verwachſenen Blumenblättern zu verdanken. Bei manchen Eucalyptus-Arten kömmt, nach Robert Brown, ein doppelter Deckel vor; der äußere löſ't ſich beſtändig in einer früheren Periode, und wird wahrſcheinlich allein aus dem Kelche gebildet; der innere hingegen aus der Blumenkrone. Bei *Pileanthus* (Myrtaceae) bilden zwei verwachſene Deckblätter eine Calyptra, bei den meiſten Eucalyptus-Arten verwachſen mehrere Deckblätter zu einer gemeinſchaftlichen, früh abfallenden Calyptra. S. Rob. Brown's verm. Schriften, Band I, S. 142 — 144. Anm. d. Ueberſ.

wendet; bei letzterer Abtheilung des Gewächsreiches läßt ſich nur eine geringe Anzahl hierher gehöriger Beiſpiele aufführen. Das **Meergras** (Zostera marina) zum Beiſpiel iſt durch ſeine Wurzeln am Grunde des Meeres befeſtigt, und kann ſich nicht hinreichend verlängern, um an die Oberfläche des Waſſers zu gelangen; dafür blüht es aber auch in einer Blattfalte (duplicature de la feuille), welche freilich ſeitlich offen iſt, dennoch aber eine gewiſſe Menge von der Pflanze ſelbſt ausgeſonderter Luft zurückhält, ſo daß die in dieſer Höhle mit den weiblicheu Blumen eingeſchloſſenen männlichen Blumen erſtere in der Tiefe des Meeres, und deſſen ungeachtet an der Luft, befruchten können. Am **Waſſerhahnenfuße** (Ranunculus aquatilis) nehmen wir bisweilen, wenn ſchon nur zufällig, eine gleiche Befruchtungsweiſe wahr. **Ramond** fand dieſe Pflanze in einigen kleinen, bisweilen plötzlich anwachſenden Seen der Pyrenäen; ihre Blumen wurden durch das plötzliche Steigen des Waſſers untergetaucht, und dennoch ſchien die Blüthe ohne weiteren Nachtheil vor ſich zu gehen. **Batard**, der die nämliche Thatſache ſelbſt wieder geſehen, hat ſich davon überzeugt, daß die Befruchtung wirklich ſtatt gefunden. Dieſe Anomalie rührt daher, daß der Blumenſtaub frühzeitig zu den Staubbeuteln hinaustritt, daß die Blume um dieſe Zeit als geſchloſſene und kugelförmige, Luft enthaltende Knoſpe erſcheint, und daß der Blumenſtaub in derſelben ungehindert (sans inconvénient) von dem Staubbeutel auf die Narbe gelangen kann. **Auguſte de Saint-Hilaire** und **Choutant** haben am **ſchwimmenden Waſſer-**
(p. 527) **Wegerich** (Alisma natans) [1]) und am **Knorpelkraute** (Illecebrum verticillatum) [2]) ähnliche Erſcheinungeu wahrgenommen.

Die Mittel, durch welche die Waſſerpflanzen dazu gelangen an der freien Luft zu blühen, ſind noch mannichfaltiger als die vorher angeführten, und, wenn man ſich dieſes Ausdruckes bedienen dürfte, noch ſinnreicher. Der allereinfachſte Fall kommt bei denjenigen Gewächſen vor, welche zu keiner Zeit an den Boden geheftet ſind, ohne weitere Vorkehrung (naturellement) auf der Oberfläche der Gewäſſer umherſchwimmen, und folglich ohne weitere

---

1) Familie der Alismaceae. **Anm. d. Ueberſ.**

2) Familie der Paronychieae. Früher ward dieſe Pflanze zu den **Amarantaceen** gezählt. **Anm. d. Ueberſ.**

Schwierigkeit ihre Blumen an der Luft aufſchließen; zu dieſer Claſſe von Pflanzen gehören zum Beiſpiel die Lemna-Arten (Waſſerlinſe, Entengrütze [1]).

Etwas complicirt iſt ſchon der zweite Fall, nämlich das Verhalten derjenigen Pflanzen, welche mit ihren Wurzeln an den Boden der Gewäſſer angeheftet ſind, und die ſo lange fortwachſen, bis ſie die Waſſeroberfläche erreichen. So zum Beiſpiel verlängern die meiſten Potamogeton-Arten, die Münzen (Menthae), die Waſſer-Seggen (Carices aquaticae), die Igelsköpfe (Sparganium) u. ſ. w. ihre Stängel bis zur Oberfläche des Waſſers, und blühen nicht eher, bis ſie dieſelbe erreicht haben. Die Nymphäaceen (Seeroſen), deren Stängel, [2]) ohne ſich aufrichten zu können, am Grunde des Waſſers fortkriecht, erheben ihre Blumenſtiele hoch genug, um mit ihren Blumen die Waſſeroberfläche zu erreichen. Bei der weißen Seeroſe (Nymphaea alba) erhebt ſich der Blumenſtiel bei Tage (als der Befruchtungszeit) drei Zoll hoch über den Waſſerſpiegel [3]). Bei der gelben Seeroſe

---

1) Dieſe in mehrfacher Beziehung intereſſante Gattung betrachtet Rob. Brown als den Hydrochariden zunächſt verwandt. — Sollten die Lemna-Arten wohl in allen Lebensperioden an der Waſſeroberfläche ſchwimmen? Ich bedaure auf dieſen Umſtand nicht geachtet zu haben. Die Keimung der Lemna gibba beobachtete und beſchrieb Wilhelm Hartmann im Jahre 1822. Siehe die Flora oder botaniſche Zeitung für 1824. I. Band, S. 177. Tab. 2.
Anm. d. Ueberſ.

2) Dieſe Stängel ſind oft armsdick, und werden, wenn man ſchon an ihnen die Spuren der abgefallenen Blätter deutlich wahrnimmt, häufig als „Wurzeln" bezeichnet. Der Name „Wurzelſtock", rhizoma, paßt wohl am beſten auf dieſe wurzelähnlichen Gebilde. Man vergleiche die Abbildungen in Hayne's Arzneigewächſen. Bd. IV, Taf. 35 u. 36. Anm. d. Ueberſ.

3) Schkuhr (botaniſches Handbuch, Wittenberg. Bd. II (1796) S. 73 bemerkt, die Blumen erheben ſich bei ihrem Aufblühen des Morgens etwas über die Oberfläche des Waſſers, und bei dem Schließen, des Abends, ſinken ſie wieder bis zur Oberfläche und ſchwimmen. — Linné (disquis. de sexu plantarum, 1760) bemerkt über dieſe Pflanze Folgendes: N. alba quotidie mane ex aqua tollitur, floremque dilatat, adeo ut meridiano tempore tres omnino pollices pedunculo aquam superemineat. Sub vesperam penitus clausa et contecta demergitur. Circa horam enim quartam

(Nymphaea lutea Linn. Nuphar lutea Smith) ſchließt ſich die Blume unmittelbar an der Oberfläche des Waſſers auf. [3]) Es würde intereſſant ſeyn auszumitteln, bis wie weit man die Blumen- und Blattſtiele der Nymphäaceen durch eine allmähliche Erhöhung des Waſſerſpiegels würde verlängern können. Alle Pflanzen der gegenwärtigen Abtheilung, welche die Waſſeroberfläche nicht erreichen können, ſind zum Nichtblühen verurtheilt.

Einen dritten, den beiden vorhergehendrn ſehr ähnlichen Fall bieten uns diejenigen Gewächſe dar, welche in ihrer Jugend allerdings mit ihren Wurzeln in der Erde ſtecken, die denn aber doch
(p. 518) loſe genug befeſtigt ſind, damit ihre ſpecifiſche Leichtigkeit, unterſtützt durch die geringe Menge und die Einfachheit ihrer Wurzeln, ſo wie auch durch die ſo wenig bindende Kraft des Schlammes, hinreiche, um ſie bis an die Oberfläche des Waſſers emporzuheben. So zum Beiſpiel ſehen wir die Villarsia nymphoïdes, die Stratiotes aloïdes (Waſſerſcheeren, Krebsſcheeren) während des größten Theiles ihrer Lebenszeit auf dem Waſſer ſchwimmen, und an der Luft blühen, und fehlt ihnen nichtsdeſtoweniger eine beſondere Vorrichtung, durch welche ſie emporgehoben würden.

In eine vierte Abtheilung bringe ich diejenigen Pflanzen, welche Schwimmblaſen beſitzen, vermittelſt welcher ſie ſich zu einer beſtimmten Zeit vom Grunde der Gewäſſer an deren Oberfläche erheben. So z. B. keimt die Waſſernuß (Trapa natans Linn. chataigne d'eau) am Boden des Waſſers, und entwickelt

---

post meridiem contrahit florem, agitque *sub aqua* omnem noctem, quod nescio an cuiquam per bis mille annos notatum sit, id est inde a Theophrasti aevo, qui hoc observavit in *Nymphaea Loto* ..... Scripsit autem Theophrastus, Hist. plant. IV. 10. de *Loto* ea, quae sequentur: „In Euphrate caput flores„que mergi referunt, atque descendere usque in medias noctes: „tantumque abire in altum, ut ne demissa quidem manu capere „sit: diluculo dein redire, et ad diem magis. Sole oriente „jam extra undas emergere, floremque patefacere: quo pate„facto amplius insurgere, ut plane ab aqua absit alte.“ Idem „prorsus mos est nostrae *Nymphaeae albae*.

Anm. d. Ueberſ.

3) Nach Hayne, a. a. O. verhält ſich Nuphar lutea — richtiger, wie Hayne bemerkt, Nenuphar lutea — in dieſer Beziehung durchaus wie Nymphaea alba. Anm. d. Ueberſ.

ſich in ihrer Jugend an demſelben; ſobald nun aber die Blüthezeit herannaht, ſo ſchwillt der Blattſtiel zu einer zelligen, mit Luft angefüllten Blaſe an. Dieſe blaſenförmigen Blattſtiele ſtehen zu einer Art Blattroſe genähert neben einander, und heben die Pflanze an die Oberfläche des Waſſers; das Blühen findet an der Luft ſtatt, und ſo wie die Blüthezeit vorüber iſt, füllen ſich die Blaſen wieder mit Waſſer (wo denn die Luft in denſelben wieder aufgeſogen wird), und ſinkt die Pflanze wieder auf den Grund des Waſſers, woſelbſt ſie ihre Samen zur Reife bringt [1]). Die Utricularia-Arten [2]) bieten uns einen noch zuſammengeſetzteren [3]) Mechanismus dar; die Wurzeln, oder vielmehr die untergetauchten Blätter (folia submersa) dieſer Pflanzen ſind außerordentlich ſtark verzweigt, und mit einer Menge kleiner rundlicher Schläuche (utriculi) beſetzt, die mit einer Art beweglichen Deckels verſehen ſind. Bei den jungen Utricularien ſind dieſe Schläuche mit einem Schleime angefüllt, der ſchwerer iſt als Waſſer, und bleibt die Pflanze, durch dieſen Ballaſt zurückgehalten, am Grunde des Waſſers. Wenn

---

1) Die Waſſernuß gehört zur natürlichen Familie der Onagrariae Jussieu. In neueren Zeiten hat Link die Gattung zu einer eigenen Familie erhoben, die er Hydrocaryes nennt (ſ. deſſen Enumeratio pl. hort. Berolinensis 1821. Vol. 1. S. 141). Decandolle betrachtet dieſe Familie, wie mir ſcheint, mit vollem Rechte, als Unterabtheilung der Onagrarieae. Man vergleiche über die Blattſtiele der Waſſernuß und ihr Verhalten das in Mertens und Kochs Ausgabe von Röhlings Deutſchlands Flora (I, S. 822) Bemerkte. Zu Tittmanns irriger Annahme, die Waſſernuß ſey eine monokotyledoniſche Pflanze (ſ. Flora oder bot. Zeitung für 1818, und: „die Keimung der Pflanzen, erläutert von Dr. Joh. Aug. Tittmann" Dresden 1821. 4. — S. 33. Tab. V. Fig. 1. —), gab die große Ungleichheit der beiden Samenlappen Anlaß. Beſchreibung und Abbildung der Keimung lieferte u. a. auch Decandolle im zweiten Bande ſeiner Organographie végétale (ſ. deutſch. Ueberſ. II. S. 96 u. folg. — S. 249 u. Tab. 55.)

Anm. des Ueberſ.

2) Natürliche Famlie der Lentibulariae Rob. Brown, Prodrom. nov. Holl. — Früher ſchon von L. C. Richard aufgeſtellt.

Anm. des Ueberſ.

3) Man vergleiche Dreves und Hayne botaniſches Bilderbuch (Leipzig. 4.) IV. S. 20. Tab. 88, 89, 90.

nun die Blüthezeit herannaht, ſo ſondert die Wurzel [1]) Luft ab, welche in die Schläuche hineindringt und den Schleim hinaustreibt, indem der Deckel aufgehoben wird; wenn die Pflanze auf dieſe Weiſe mit einer Menge von Blaſen ausgerüſtet iſt, die mit Luft
(p. 529) gefüllt ſind, ſo hebt ſie ſich langſam empor und ſchwimmt zuletzt an der Oberfläche des Waſſers, ſo daß das Blühen an der freien Luft vollzogen werden kann. Iſt die Blüthezeit abgelaufen, ſo fängt die Wurzel wieder an Schleim abzuſondern, und nimmt dieſer in den Schläuchen die Stelle der Luft ein; hierdurch wird die Pflanze ſchwerer, ſinkt auf den Boden des Waſſers, und bringt ihre Samen an der nämlichen Stelle zur Reife, an welcher dieſelben wieder ausgeſtreut werden ſollen.

Einen fünften Mechanismus, von dem mir übrigens nur ein einziges Beiſpiel bekannt iſt, welches ſelbſt noch genauer geprüft werden muß, ſehen wir bei der Aldrovanda vesiculosa [2]). Dieſe Pflanze wächſt am Grunde der ſchlammigen Landſeen und der ſumpfigen Gräben (fossès fangeux) des ſüdlichen Europa's. Sie haftet vermittelſt ihrer Wurzeln am Boden der Gewäſſer feſt; ihr Stängel und ihre Blumenſtiele ſind durchaus unfähig ſich zu verlängern; wie wird es ihr nun wohl möglich an die Oberfläche des Waſſers zu gelangen? Wie es ſcheint, löſt ſich der Stängel gegen die Zeit, um welche die Pflanze blühen muß, von ſelbſt vom Wurzelhalſe (collet, collum radicis) ab; alsdann ſteigt die Pflanze an die Waſſeroberfläche in die Höhe, wobei ihr ihre ſpecifiſche Leichtigkeit zu Statten kommt; und wenn ſie ſchon in dieſem Zuſtande keine Wurzeln beſitzt, ſo kann ſie deſſen ungeachtet noch lange genug leben, um zu blühen und ihre Samen zur Reiſe zu bringen [3]).

---

1) Soll wohl heißen „Blätter." Ueber den Bau der Blaſen der Utricularien, ihre Function, Anheftung u. ſ. w., vergleiche man Mertens und Kochs Ausgabe von Röhlings Deutſchlands Flora, Bd. I, S. 342 u. ſ. f. Ferner Fr. Gottl. Hayne, in dem oben angeführten botaniſchen Bilderbuche (1798). S. 98. — Die organographiſche Bedeutung der Blaſen, ſo wie der Theile, an denen ſie vorkommen, ſcheint mir noch nicht gehörig erörtert worden zu ſeyn. Anm. des Ueberſ.

2) Familie der Droseraceae. Anm. des Ueberſ.

3) Das Ablöſen ſelbſt der Stängel habe ich nicht geſehen, ich ſchließe aber aus folgenden Thatſachen auf daſſelbe. Erſtlich ſah ich bei

Das ſechste und letzte Beiſpiel endlich, welches ich anfüh- (p. 530)
ren werde, iſt noch complicirter, und bietet uns an einer einzigen Pflanzenart diejenigen Erſcheinungen dar, welche unter der zweiten und fünften der vorhergehenden Rubriken aufgeführt ſind. Ich meine hier nämlich jene berühmte Vallisnerie [1], die ſchon ſeit

---

Arles Waſſergräben, in denen keine einzige Aldrovanda vorkam; einige Tage ſpäter waren aber die nämlichen Gräben mit ausgewachſenen und blühenden Pflanzen bedeckt. Zweitens haben dieſe blühenden Stängel niemals Wurzeln, und findet man die Pflanze nie in jüngeren Zuſtänden im Waſſer frei umherſchwimmen. Drittens ſieht das untere Stängelende offenbar wie abgeſchnitten aus. Ich vermuthe, der untere Theil dieſer (vielleicht ausdauernden, perennirenden) Pflanze bleibe im Schlamme verborgen, und muß leider geſtehen, daß es mir unmöglich war, ſie daſelbſt aufzuſuchen. Ich fordere die in Arles, oder an den Ufern der italieniſchen Seen lebenden Botaniker auf, meine Vermuthung über die Lebensgeſchichte dieſer ſonderbaren Pflanze einer ſorgfältigen Prüfung zu unterwerfen. — Decandolle. — Schon im Jahre 1747 gab Cajetanus Monti, im dritten Bande des zweiten Theiles der Commentarii de Bononiensi scientiarum et artium instituto atque academia (4. Bononiae), S. 404 u. f. f., eine ſehr ausführliche Beſchreibung und Lebensgeſchichte der von ihm zuerſt aufgeſtellten Gattung Aldrovandia. Nach Monti (a. a. O. S. 408) blüht die Pflanze ſehr ſelten, und pflanzt ſich gewöhnlich durch Knoſpen (germina, wie er ſie nennt) fort, die gegen das Ende des Herbſtes an der Spitze der Stängel und Zweige entſtehen, zu Anfang des Winters durch Zerſetzung der Pflanze frei werden, im Waſſer zu Boden ſinken, unter dem Eiſe aufbewahrt werden, im Frühlinge aber in kurzer Zeit zu neuen vollkommnen Pflanzen heranwachſen, und ſich durch die Bläschen, die ſich nun mit Luft füllen, an die Waſſeroberfläche emporheben. Monti ſagt ſelbſt (a. a. O. S. 408): haec propagationis ratio simillima est illi, quae in multis herbis per bulbos fit; in arboribus vero per gemmas aliquando et surculos. — — Hierdurch wird es nun, wie mir ſcheint, ziemlich erklärlich, warum die Stängel an ihrem unteren Ende wie abgeſchnitten ausſehen. — Wenn in Roemer et Schultes, Systema vegetabilium VI. pag. 759 geſagt wird: caulis sub anthesi rumpitur, ſo liegt wohl keine beſtimmte Beobachtung zum Grunde, ſondern Decandolle's, im Supplement à la flore française, S. 599, als Beobachtung dargeſtellte Vermuthung. — Für Decandolle's Anſicht ſpricht die vollkommene Wurzelloſigkeit der blühenden Exemplare.

Zuſ. des Ueberſ.

1) Vallisneria spiralis Linn. Familie der Hydrocharideae.

Anm. des Ueberſ.

ſo langer Zeit von den Naturforſchern bewundert wird, und welche ſogar die Dichter nicht für unwürdig erachtet haben, von ihnen beſungen zu werden; ja ſie haben dieſelbe ſogar in ihren Verſen auffallend genau beſchrieben. Und was hätten ſie wohl in der That Wunderbareres erſinnen können, als was uns hier die ſchlichte Wirklichkeit darbietet? — Die Vallisnerie iſt eine zweihäuſige, krautartige Pflanze (pl. dioica), welche im mittäglichen Europa am Grunde der Gewäſſer lebt, und vermittelſt zahlreicher Wurzeln an den Boden befeſtigt iſt. Bei den weiblichen Individuen ſitzt die Blume auf einem Schafte (scapus) oder wurzelſtändigen Blumenſtiele (pedunculus radicalis), der in ſeiner Jugend ſchraubenförmig aufgerollt iſt, und ſich nachher gerade zur gehörigen Zeit, und hinlänglich lang durch Abrollen ſtreckt, damit die Blume ſich an der Oberfläche des Waſſers entfalten könne. Die männlichen Pflanzen haben dahingegen einen ſehr kurzen wurzelſtändigen Blumenſtiel, der ſich durchaus nicht in die Länge auszudehnen vermag. Auf dieſem Blumenſtiele ſitzen, in einer Art von Blumenſcheide (spatha) zu einem Blüthenkopfe (capitulum) vereinigt eine Menge kleiner männlicher Blumen. Um die Blüthezeit herum öffnet ſich dieſe Blumenſcheide, löſen ſich die kleinen Blumenknoſpen an ihrem unteren Ende ab und ſteigen, da ſie etwas blaſenförmig beſchaffen ſind, an die Waſſeroberfläche in die Höhe. Dort ſchwimmen ſie um die weibliche Blume herum, ſchließen ſich auf, laſſen ihren Blumenſtaub fahren und ſterben alsdann ab. Die weibliche Blume iſt nun befruchtet und ihr Blumenſtiel verkürzt ſich wieder, indem er ſeine Schraubenwindungen von neuem an einander legt [1]); hierdurch wird

---

1) Bei dieſer Gelegenheit erlaube ich mir eine Theorie vom Winden der Pflanzenſtängel anzuführen, die unſtreitig ſehr geſchickt dargeſtellt, nichts deſto weniger aber wohl nicht ganz haltbar iſt. Bei Gelegenheit der Verſuche H. Johnſons (The Edinburgh new philosophical Journal by R. Jameson, VI. Heft 12. 1829) mit keimenden Senfſamen bemerkt Oken (Iſis 1832, Heft VIII, S. 804 und 805) Folgendes:

„Ich habe vor mehreren Jahren gleichfalls viele Verſuche über dieſen Gegenſtand angeſtellt, worunter auch der genannte iſt (Senfſamen auf einen Schwamm geſtreut wuchſen, wenn man den Schwamm umkehrte, alle mit ihren Wurzeln nach oben) und war der Meinung, daß die Wurzel die Feuchtigkeit zwar nicht aufſuche,

Digitized by Google

die junge Frucht (ovarium) wieder auf den Grund des

„aber dahin wachſe, wo ſich dieſelbe findet; allein die Verſuche wider„legen dieſe Meinung. Die Wurzeln gehen in allen Fällen nach „unten, und es bleiben nur diejenigen im Schwamm, welche ſich „darein verwickeln, richten ſich aber ſogleich nach unten, ſobald ſie ein „Loch finden, wachſen zollang in die Luft und vertrocknen. Ich habe „Stückchen Schwamm in Barometer-Röhren geſteckt, Samen darauf „geklebt, die Röhre umgekehrt und von oben her den Schwamm feucht „gehalten; die Würzelchen wuchſen nach unten. Ich habe die obere „Hälfte der Röhre bis unter den Schwamm mit Papier bedeckt, um „finſter zu machen; die Würzelchen wuchſen nach unten, obſchon hier „Licht war. Ich habe ſodann dieſe Röhren umgekehrt, und die Wür„zelchen kehrten gleichfalls um. Ich habe einen Faden um das Wür„zelchen einer Bohne gebunden und dieſelbe aufgehängt, von ein „wenig Schwamm umwickelt, der aber nur die Bohnenlappen, nicht „das Würzelchen, berührte; die Spitze des Würzelchens ſtarb ab, „aus ſeinen Seiten kamen aber andere Würzelchen, die nach unten „wuchſen. Ich habe Samen in einen Topf geſäet und denſelben auf „die Seite gelegt, ſo daß die Erde ſenkrecht ſtand; die Würzelchen „trieben dicht an derſelben nach unten, wuchſen aber nicht hinein, „obſchon ſie dicht daran lagen. Ich bin daher auch der Meinung, „daß die Schwere die Urſache ſey, aber keinesweges die Gravitation, „ſondern das leibhafte Gewicht des Waſſers, welches im Würzelchen „iſt, welches nothwendig immer nach unten ſinkt und daher in neue „Wurzeln ausſackt, wenn das Urwürzelchen mit Gewalt nach oben „gezogen wird. Es iſt ganz daſſelbe, wie beim Ringeln der Zweige, „wo der obere Rand dicker anſchwillt als der untere."

„Ebenſo geht das Blattfederchen unter allen Umſtänden nach oben. „Wenn ich die Saubohnen am Würzelchen aufhing, ſo machte es „einen Bogen und wuchs nach oben, und zwar ſo außerordentlich „ſenkrecht, daß der Stängel über einen halben Fuß lang wurde, ohne „umzufallen. Geſchah dieſes einmal, indem ich beim Befeuchten des „Schwämmchens daran ſtieß, ſo bog ſich während der Nacht die Spitze „ſogleich wieder nach oben, und wuchs wieder eben ſo ſenkrecht wie „vorher. Da aber nun bei einer gewiſſen Verlängerung das Gleich„gewicht nothwendig verloren ging, ſo ſank der verlängerte Stängel „wieder nieder, bog ſich aber, oder vielmehr wuchs wieder, indem „er ſich bog, nach oben. Da dieſes wiederholt geſchah, ſo bekam end„lich der Stängel mehrere Windungen. Das iſt meine Theorie vom „Winden der Pflanzen; nichts Anderes als ein beſtändiges Fallen „und Aufrichten eines Stängels, der zu ſchwach iſt, um aufrecht „ſtehen zu können."

So weit Oken. Daß vitale Urſachen beim Winden der Pflanzen-

Digitized by Google

Waſſers zurückgebracht und bringt ihre Samen daſelbſt zur Reife [1]).

ſtängel zu Grunde liegen können, beweiſt, außer dem anfangs gewundenen, ſpäter ſich ſtreckenden, und dann wieder ſich windenden Blumenſtiele der Vallisneria, auch noch der anfangs gerade und ſpäter ſich in Windungen verkürzende Blumenſtiel der Cyclamen-Arten (Fam. der Primulaceen), und die wohl ohne Ausnahme in ihrer Jugend geraden Ranken und Gabeln (cirrhi et capreoli).

Anm. des Ueberſ.

1) Nach dieſer genauen Beſchreibung der Erſcheinung lieſt man vielleicht gerne eine poetiſche. Delile, der in ſeinem Gedichte „*Les trois Règnes* die Vallisneria erwähnt, hat ſie zu unbeſtimmt beſchrieben, als daß man ihn in einem Buche von der Natur des vorliegenden anführen dürfte. Gleich ausgezeichnet aber durch ihre Zierlichkeit ſowohl als ihre Treue iſt die von René Richard Caſtel, in ſeinem Gedichte „*Les plantes*“ (Paris 1797) gegebene Beſchreibung dieſer Pflanze.

„Le Rhône impétueux dans son onde écumante
„Pendant neuf mois entiers nous dérobe une plante
„Dont la tige s'alonge en la saison d'amour,
„Monte au-dessus des flots et brille aux yeux du jour.
„Les mâles jusqu'alors dans le fond immobiles,
„De leurs liens trop courts brisént les nœuds débiles,
„Voguent vers leur amante, et, libres dans leurs feux,
„Lui forment sur le fleuve un cortége amoureux.
„On dirait d'une fête où le dieu d'Hyménée
„Promène sur les flots sa pompe fortunée.
„Mais les temps de Vénus une fois accomplis,
„La tige se retire en rapprochant ses plis,
„Et va mûrir sous l'eau sa semence féconde.“

Decandolle.

Da obige Stelle nur eine Wiederholung der im Texte gegebenen Beſchreibung enthält, ſo ſcheint es mir überflüſſig, dieſelbe ins Deutſche zu überſetzen — und zwar um ſo mehr, da es mir unmöglich ſeyn würde die etwaigen Schönheiten des franzöſiſchen Dichters anders als in Proſa meinen Leſern vorzulegen. Zur Berichtigung Caſtels erlaube ich mir jedoch zu bemerken, daß die *Vallisneria* nur in ſtehenden und langſam fließenden Wäſſern vorkommt, und daß „le Rhone,“ da wo er „impétueux“ iſt, mit ſeinen ſchäumenden Wogen das „cortége amoureux“ der männlichen Blumen bald ſo weit fort promeniren würde, daß an gar kein „accomplissement des temps de Vénus“ zu denken wäre.

Zuſ. des Ueberſ.

Bei der **americaniſchen Vallisnerie** [1]), einer Art, (p. 531) welche der **europäiſchen** ſehr ähnlich ſieht, löſen ſich, nach **Nuttalls** [2]) Angaben, die männlichen Blumen nicht von ihrer Pflanze ab; dafür aber trennen ſich die Blumenſtaubkügelchen, ſteigen an die Oberfläche des Waſſers, woſelbſt ſie frei umherſchwimmen und ihren Samendunſt (fovilla) in der Nähe der weiblichen Blumen verbreiten. Nach dem nämlichen Beobachter findet die gleiche Erſcheinung auch bei der Gattung Udora ſtatt [3]).

Wenn man alle dieſe Wunder der organiſchen Natur erzählen hört, ſo weiß man wahrlich nicht, was man mehr bewundern ſoll, ob die Mannichfaltigkeit der Verfahren, oder die Einfachheit der Mittel, durch welche die Natur die Erhaltung der Arten ſichert!

Hier verdient übrigens noch nachträglich bemerkt zu wer- (p. 532) den, daß zwei beſondere Umſtände noch dazu beitragen die Exiſtenz der Waſſerpflanzen, dem Element, in welchem ſie leben, zum Trotze, zu ſichern. Einmal nämlich trägt die Schnelligkeit, mit welcher die Befruchtung vollzogen wird, dazu bei, wie uns dieſes insbeſondere die Aldrovanda und die Vallisneria beweiſen; und zweitens pflanzen ſich dieſe Gewächſe mit einer ausgezeichneten, durch das Element, in welchem ſie leben, noch be-

1) Vallisneria americana Michaux, in **Sprengels** Systema vegetabilium III, S. 900 als Synonym zu ſeiner V. Jacquiniana gezogen. Nach **Reichenbach** (Flora Germanica excursoria, Lipsiae 1830. S. 13) iſt **Sprengels** Vallisneria Jacquiniana als Art nicht haltbar, ſondern mit deſſelben V. Micheliana zur alten Linné'ſchen V. spiralis zu vereinigen. Vallisneria americana Michaux wäre demnach unter den **Sprengel**'ſchen Synonymen zu ſtreichen, da ſie, nach **Nuttalls** Beſchreibung, ſich phyſiologiſch von der europäiſchen verſchieden verhält. **Reichenbach** ſagt, die männlichen Blüthenkolben (spadicees) der V. spiralis zerriſſen ihre Schäfte. **Decandolle** läßt die einzelnen männlichen Blumen ſich löſen. Hiemit ſtimmt auch **Linné** überein. Siehe deſſen Sponsalia plantarum, 1746. Anm. des Ueberſ.

2) Journal de Philadelphie, Auguſtheft von 1822. Dieſe Angabe hat mir Dr. **Wydler** mitgetheilt. **Decandolle.**

3) Udora verticillata Nuttall (Serpicula verticillata Linn.) Familie der Hydrocharideae. Anm. des Ueberſ.

günſtigten Leichtigkeit, jedesmal wenn ſie ſich nicht durch Samen vermehren können, durch Ausläufer (surgeons, stolo) fort. So z. B. werden manche tiefe Gewäſſer durch Wieſen immer untergetauchter Potamogeton-Arten gleichſam belebt, und vermehren ſich dieſe Gewächſe faſt nie anders als durch die Ausläufer, welche an den unteren Theilen ihrer Stängel entſpringen [1]). Bei Gelegenheit der kryptogamiſchen Pflanzen werden wir neue Beiſpiele von der Art und Weiſe kennen lernen, auf welche ſich die Waſſerpflanzen vermehren.

Die ſo eben angeführten Beiſpiele reichen unſtreitig hin, um die Nothwendigkeit des Blumenſtaubes bei dem Befruchtungsproceſſe noch zu beſtätigen, und um eine Vorſtellung von den mannchifaltigen Mitteln zu verſchaffen, vermittelſt welcher die Gewächſe den Schwierigkeiten gewiſſer Verhältniſſe aus dem Wege gehen (wenn ich mich dieſes Ausdruckes bedienen darf), in welchen ſie ohne die obenerwähnten beſonderen Erſcheinungen, die für ſie Lebensbedingungen ſind, entweder gar nicht würden haben leben, oder doch wenigſtens die Art nicht haben fortpflanzen können.

§. 5. Von der Thätigkeit der Geſchlechtsorgane zur Befruchtungszeit.

In der Organographie der Gewächſe habe ich zu umſtändliche Beſchreibungen der Geſchlechtsorgane gegeben, als daß ich es für nützlich halten könnte, hier in anderer Beziehung auf dieſelben wieder zurückzukommen, als etwa rückſichtlich einiger ſpecieller Geſichtspunkte, oder ſolcher, die ſeit dem Erſcheinen des genannten Werkes bekannt geworden, oder auch in ſo fern ihr Bau in einer unmittelbaren Beziehung zu ihren Verrichtungen ſteht.

Das Staubgefäß (Stamen, étamine) iſt ein Körper, der aus dem Staubfaden (filamentum, filet) und dem Staubbeutel (anthera, anthère) beſteht [2]), welche beide Theile den Blattſtiel

---

1) Die Gattung Potamogeton (Laichkraut) gehört zur Familie der *Najadeae*. Anm. des Ueberſ.

2) S. Organographie végétale, III Buch. 2 Cap. 4 Abſchn. Bd. I, S. 458 des Originals u. Bd. I, S. 401 der deutſchen Ueberſetzung.

und die Blattfläche (platte) eines Blattes vorſtellen. Der Staubbeutel iſt der weſentlichſte Theil des Staubgefäßes, und entwickelt ſich auch zuerſt. (p. 633) Er iſt in zwei Fächer (loculamenta, loges) getheilt, welche den beiden Rändern der Blattfläche entſprechen, und die häufig ſelbſt wieder in zwei Nebenfächer (loges partielles) getheilt ſind. Daß man übrigens den Staubbeutel nicht als nothwendig (essentiellement) aus vier Fächern beſtehend zu betrachten habe, kann man daran ſehen, daß er ſich entweder vermittelſt zweier Poren (pori), oder zweier Klappen (valvulae), oder endlich auch vermittelſt zweier Spalten (rimae) öffnet, und daß in allen dieſen Fällen die beiden Nebenfächer an der Oeffnung eines jeden Hauptfaches gemeinſchaftlich Theil nehmen. Zur Zeit ſeiner Reife füllt der Blumenſtaub jedes dieſer Fächer aus. Adolph Brongniart, der Verfaſſer einer ſehr ausgezeichneten Abhandlung über die vegetabiliſche Befruchtung [1]), hat die Anſicht, welcher zufolge die Blumenſtaubkügelchen zu keiner Zeit, nicht einmal in ihrer Jugend, an einem Fädchen ſitzen, durch welches ſie auf gleiche Weiſe an den Staubbeutel geheftet würden, wie die Nabelſchnur (funiculus) das Eichen (ovulum) befeſtigt, noch wahrſcheinlicher gemacht [2]). Im Gegentheil glaubt er nach ſorgfältigen Zergliederungen junger Staubbeutel annehmen zu müſſen, die Blumenſtaubkügelchen hingen eben ſo wenig unter einander zuſammen, wie es ohne organiſchen Zuſammenhang (cohérence) in einer gemeinſchaftlichen Hülle aufgehäufte Zellen oder Schläuche thun würden. In dieſem Falle müßte man denn auch annehmen, der Nahrungsſaft gelange in den Intercellulargängen an die Blumenſtaub-

---

1) Annales des sciences naturelles Vol. XII. (1827) S. 14, 145 u. 225. Decandolle. — Eine Ueberſetzung dieſer ſehr wichtigen Abhandlung lieferte C. G. Nees von Eſenbeck im vierten Bande von Robert Browns vermiſchte botaniſchen Schriften, Nürnberg bei Leonhard Schrag, 1830. Zuſ. des Ueberſ.

2) Vollkommen erledigt ſcheint mir die Frage über die Entſtehung des Pollens zu ſeyn in Hugo Mohls oben ſchon erwähnter, Epoche machender Schrift: Ueber den Bau und die Formen der Pollenkörner, Bern, 1834 (S. 33 u. 34). Man vergleiche auch deſſelben „Einige Bemerkungen über die Entwicklung und den Bau der Sporen der kryptogamiſchen Gewächſe. Flora 1833. Bd. I.“

Anm. des Ueberſ.

Zellen (cellules polliniques), und jede einzelne dieſer letzteren nehme die ihr nöthige Nahrung durch Einſaugung (imbibition) zu ſich. Gegen dieſe Meinung würde ich weiter nichts einzuwenden haben, als daß ſie ſich mit denjenigen Mißbildungen nicht vereinigen läßt, die uns Staubbeutel darbieten, in welchen mit Nabelſträngen (funiculus) verſehene Eichen (ovula) enthalten ſind, und bei denen jedoch letztere entartete (dégénérés) Blumenſtaubkügelchen zu ſeyn ſcheinen. Allerdings fühle ich wohl, daß eine Einwendung, die man einem Falle entnimmt, der ſelbſt
(p. 634) noch ſehr dunkel iſt, wirklich nicht bedeutend ſeyn kann; da es ſich hier aber um einen Punkt handelt, der ſich nur auf eine verneinende Beobachtung gründet, ſo iſt es immer beſſer ſich mit ſeiner Annahme nicht zu beeilen und dürfte es rathſam ſeyn über dieſen Gegenſtand neue Beobachtungen anzuſtellen. In der That läßt ſich ja als möglich denken, jenes Stielchen (pédicelle) der Blumenſtaubkügelchen verſchwinde ſchnell genug, um für gewöhnlich nicht wahrgenommen zu werden, und nur in einigen regelwidrigen Fällen beſtehe es auch ſpäter fort [1]).

Die Blumenſtaubkügelchen, welche, wenigſtens bei ihrer Reife, ſtets frei ſind, treten zu den Staubbeuteln hinaus, und ſcheinen, nach Purkinje, durch die Einwirkung ſehr hygroſkopiſcher faſeriger Zellen (cellulae fibrosae) zu den ſie enthaltenden Staubbeutelfächern hinausgetrieben zu werden. Dieſe faſerigen Zellen befinden ſich nämlich in der Staubbeutelhülle [2]) und entleeren

---

1) Man vergleiche meine, weiter unter folgende Darſtellung der Pollenerzeugung und Bildung, ſo wie der Befruchtung und der Entwicklung des Pflanzeneies. Anm. des Ueberſ.

2) enveloppe de l'anthère, d. h. derjenigen zelligen Haut, welche den Staubbeutel bildet. Auffallend iſt, daß die dünne Haut, welche bei den Schaftheu-Arten (Equisetum) die kleinen Sporenſchläuche auf der untern Seite der Fruchtſchilder bildet, gleichfalls aus fibröſen Zellen beſteht, und daß derſelbe Bau ſich bei mehreren Bärlapp-Arten wiederfindet. Durch eigene Unterſuchungen habe ich mich von dem Vorkommen genannter Zellen bei mehreren Equiſetum-Arten und Lycopodium acerosum überzeugt. Angegeben haben dieſen Umſtand, für Lycopodium, Kaulfuß, „das Weſen der Farrenkräuter" Leipzig 1827. 1. 4. (S. 18), und G. W. Biſchoff, „die kryptogamiſchen Gewächſe Deutſchlands und der Schweiz," 2s Heft, Nürnberg 1828 (S. 109); für Equisetum, L. C. Treviranus, „vom in

letzten die, in den Fächern des Staubbeutels eingeſchloſſenen Blumenſtaubkügelchen, durch die Einwirkung wechſelnder hygroſkopiſcher Zuſtände, nach außen. Purkinje [1]) hat dieſe Faſern ganz vor Kurzem entdeckt und beſchrieben. Hugo Mohl [2]), der dieſe Organe gleichfalls gründlich unterſucht hat, iſt der Meinung, das Austrocknen allein veranlaſſe das Oeffnen der Staubbeutel; es werde nämlich der epidermiſche Theil des Staubbeutels, der nur wenig oder gar nicht faſerig ſey, durch das Austrocknen ſtärker zuſammengezogen als der innere, conſiſtentere, und ſo zu ſagen holzige Theil. Hiedurch erklärt Hugo Mohl, warum die Klappen (valvulae) des Staubbeutels ſich nach außen aufrollen, und warum ſolche Staubbeutel, die ſich geöffnet [3]) haben, wenn man ſie in Waſſer thut, ihre urſprüngliche Geſtalt wieder annehmen und ſich wieder ſchließen.

Wenn die Blumenſtaubkügelchen mit einer feuchten Oberfläche oder mit Waſſer in Berührung kommen, ſo öffnen ſie ſich vermittelſt Poren, deren Stelle und Zahl bei jeder Pflanze je nach der Geſtalt der Kügelchen beſtimmt ſind. Dieſe Eigenſchaft ſcheint entweder der Natur ihres Gewebes anzugehören, (p. 535) oder doch, wenn ſie lebensthätiger Art iſt, wenigſtens bei gewiſſen Pflanzen auffallend lange fortzudauern. Bartling [4]) ſah, daß man, bei den Dipſaceen, ſelbſt wenn ſie ſchon ſechs Monate lang und darüber getrocknet geweſen waren, doch den Samendunſt (fovilla) noch kann durch beſondere Oeffnungen zu den Blumenſtaubkügelchen heraustreten laſſen [5]).

---

inwendigen Bau der Gewächſe" Göttingen 1806, S. 89 u. 120, und G. W. Biſchoff, a. a. O. Heft I (1828), S. 39 ff.
Anm. des Ueberſ.

1) De cellulis antherarum fibrosis; in 4to. Breslau, 1830.

2) Ueber die fibröſen Zellen der Antheren, Flora oder botaniſche Zeitung, November 1830. Bd. II, S. 697 ff.

3) Im Original ſteht „anthères fermées," welches aber augenſcheinlich ein Schreibfehler iſt. Anm. des Ueberſ.

4) Ordines naturales plantarum, Gottingae 1830. 8. S. 130. Decandolle. — Siehe auch Linnäa 1828, S. 171. Ueber den Pollen der Dipſaceen, v. Bartling. Zuſ. des Ueberſ.

5) Wenn man nämlich letztere in Waſſer legt. Bartling beobachtete die hier erwähnte Erſcheinung an verſchiedenen Scabioſen. Am

Digitized by Google

Adolph Brongniart beſchreibt und zeichnet die Blumenſtaubkügelchen als aus zwei Häuten beſtehend[1]). Hiermit ſcheinen ſchon Needham's, Kölreuters und Joſeph Gärtners[2]) Annahmen übereinzuſtimmen. Andere Beobachter nehmen nur eine einfache Haut an[3]). Nach ihnen würde nämlich die innere Membran gar nicht exiſtiren und ein ſchleimigerer Theil der inwendigen Flüſſigkeit (der fovilla) irgend eine Täuſchung veranlaßt haben. Die äußere Haut, welche nach Adolph Brongniart die derbere iſt, ſcheint an beſtimmten Stellen durch kleine Oeffnungen (orifices) durchlöchert zu ſeyn[4]) und tritt, nach ihm, die innere Haut zu dieſen Oeffnungen in Geſtalt eines Darmbruches (hernia) heraus. Hierdurch entſtehen eben ſo viele langgezogene Röhren (tubes alongés), die ſich an ihrem oberen Ende öffnen, und zu denen der Samendunſt bei ſeiner Reife heraustritt.[5]) Nun käme es darauf an zu wiſſen, ob jene Röhre durch

---

deutlichſten nahm er das Hervortreiben der Fortſätze (boyaux Brongniarts) bei Scabiosa caucasica wahr. Die gleiche Erſcheinung beobachtete Kölreuter ſchon im Jahre 1766. —
Anm. d. Ueberſ.

1) Im Original ſteht „comme revêtus d'une double membrane,“ wornach man irriger Weiſe glauben könnte, die Pollenkörner oder Blumenſtaubkügelchen ſeyen ſelbſt noch wieder von beſonderen Häuten eingeſchloſſen; von anderen nämlich als der Membran der Zelle, in welcher ſie erzeugt werden. Mit Kölreuters und Brongniarts Annahme von zwei Pollenhäuten ſtimmen auch Julius Fritzſche's und Hugo Mohls Beobachtungen überein, in andern Stücken abweichend. Man vergleiche meine weiter unten folgende Zuſammenſtellung. Anm. d. Ueberſ.

2) De fructibus et seminibus plantarum, Stuttgardiae, Vol. 1, (1788). Introductio p. XXVIII. Anm. d. Ueberſ.

3) J. B. Guillemin (Recherches microscopiques sur le pollen, Paris 1825); Meyen (anatomiſch-phyſiologiſche Unterſuchungen über den Inhalt der Pflanzenzellen, Berlin 1828) —; Purkinje (de cellulis antherarum fibrosis etc. Vratislaviae, 4. 1830); und L. C. Treviranus (in Tiedemanns Zeitſchrift, 1832).
Anm. d. Ueberſ.

4) Welche Bewandtniß es mit dieſen, auch von Fritzſche angenommenen Löchern der äußeren Pollenhaut habe, zeigt Hugo Mohl, in der ſchon öfters angeführten Abhandlung über den Bau und die Formen der Pollenkörner, S. 20. Anm. d. Ueberſ.

5) Adolph Brongniart nennt dieſe Röhren „boyau“

eine Haut gebildet würde, oder ob ſie aus einem dickeren und ſchleimigeren (visqueux) Theile des Samendunſtes beſtehe; ihre Regelmäßigkeit beſtimmt mich dazu, mich lieber zu erſterer Anſicht zu bekennen. Zum erſtenmale iſt dieſe Röhre oder dieſer Darm (boyau) im Jahre 1823 von Amici [1]) am Blumenſtaube des Portulaks (Portulaca oleracea, pourpier) wahrgenommen werden; Amici hat ihn freilich gut abgebildet, ſeine allgemeineres Vorkommen hat aber Adolph Brongniart erſt im Jahre 1827 entdeckt. Den beiden ſo eben genannten Beobachtern haben wir es zu verdanken, daß das Vorkommen der Blumenſtaubkügelchen-Röhren gegenwärtig bei einer großen Anzahl von Pflanzen aus verſchiedenen natürlichen Familien erwieſen iſt. Gleichfalls im Jahre 1827 hat p. 636) Raſpail den Pollendarm geſehen; er erwähnt ſeiner bei Gelegenheit des Stärkmehls, gibt aber weiter über denſelben keine ausführlichere Auskunft [2]).

Die Blumenſtaubkügelchen werden zum Staubbeutel hinausgetrieben, und, entweder durch ihre eigene Schwere, oder auch durch die Bewegung der Luft, oder auch durch die von den Inſecten dem Staubgefäß mitgetheilten Bewegungen u. dgl. m., fallen deren wenigſtens mehrere auf die Narbe. Letztere iſt gerade um dieſe Zeit am vollkommenſten entwickelt und wird durch eine durch ſie ſelbſt ausgeſonderte leicht ſchleimige Flüſſigkeit ſchlüpfrig gemacht (lubrifié). Dieſe Flüſſigkeit erfüllt zwei Beſtimmungen; ſie hält nämlich die Blumenſtaubkügelchen auf der Narbe zurück, und feuchtet zugleich diejenige Seite des Pollenkorns ein wenig an, welche die Narbe berührt. Eine Folge dieſer Anfeuchtung iſt, daß

(Darm) und bildet ſie Taf. 35. Fig. 1 u. 2, T. 36, T. 37, F. 1, 2, 3 u. T. 39 ſeiner oben angeführten Arbeit ab. Robert Brown hat den Ausdruck boyau zur Bezeichnung der erwähnten Röhre angenommen. (Siehe deſſen Observations on the organs and mode of fecundation in *Orchideae* and *Asclepiadeae*, London 1831). Fritzſche nennt dieſe darmähnlichen Fortſätze „Schläuche"; Hugo Mohl „Röhren"; Ehrenberg caudae, fadenförmige Anhänge, darmförmiger Anhang, Schläuche. Anm. d. Ueberſ.

1) Osservazione microscopiche sopra varie piante. Fig. 16 (1823) erſchienen in den Memorie di Matematica e Fisica della Societá Italiana. XIX.

2) Siehe die Mémoires de la société d'histoire naturelle de Paris, III (1827) S. 231 ff. Anm. d. Ueberſ.

die der Narbe zunächſt befindlichen Poren des Staubkügelchens ſich öffnen (tendent à s'ouvrir); alsdann ſchieben ſie ihren Darm hinaus, der in die zwiſchen den Zellen der Narbe gelegenen Gänge (méats) eindringt, und auf ſolche Weiſe ergießt das Blumenſtaubkügelchen die Flüſſigkeit, welche es enthält, gleichſam durch eine Art von Begattung (copulation), in die zwiſchen den Narbenzellen befindlichen Zwiſchenräume. Amici und Adolph Brongniart haben Blumenſtaubkügelchen häufig in der eben beſchriebenen Lage befindlich, und ihren Samendunſt (fovilla) auf dieſe Weiſe ergießend, überraſcht. Der obige Act wird aber nicht ſogleich vollzogen, wie ein Blumenſtaubkügelchen auf die Narbe fällt, ſondern es vergehen bisweilen mehrere Stunden und ſelbſt mehrere Tage, ehe er ſtatt findet. Auch können mehrere Pollenkörner ihre röhrigen Därme zu gleicher Zeit auf eben gemeldete Weiſe in die Narbe treiben. In dieſem Zuſtande befindliche Narben vergleicht Adolph Brongniart mit einem Nadelkiſſen voll Stecknadeln, von denen man nur die Köpfe ſieht, weil die Nadel ſelbſt ganz in dem Kiſſen ſteckt[1]). In der Narbe bemerkt man an den Stellen, wo die Röhren in dieſelbe eindringen, durch-
(p. 637) aus kein Gefäß. Bei einigen Pflanzen, wie zum Beiſpiel den Malvaceen, iſt die Narbe mit einem feinen Häutchen (pellicule) überzogen, welche das Eindringen des röhrenförmigen Pollendarms verhindert. Ad. Brongniart iſt der Meinung, in dieſem Falle verwachſe das äußerſte Ende des Darms mit dem Häutchen, und laſſe letzteres alsdann die im Blumenſtaub enthaltene flüſſige Subſtanz vielleicht durch. Ueber dieſen Punkt müſſen noch fernere Unterſuchungen angeſtellt werden.

Samuel Morland[2]) hatte, in der erſten Zeit der Ent-

---

1) Dieſe Vergleichung paßt vorzüglich auf die von Brongniart in ſeinen Recherches sur la génération et le dévéloppement de l'embryon Tafel 36 gegebenen Abbildungen von der befruchteten Narbe des gemeinen Stechapfels (Datura Stramonium). Man vergleiche auch deſſelben Recherches sur le mode de fécondation des Orchidées, des Cistinées et des Asclepiadées (Annales des sc. natur. 1831, Tom. XXIV.) Tab. 6, Orchis latifolia, Tab. 7. Epipactis latifolia, Tab. 10, Helianthemum linifolium.
Anm. d. Uebers.

2) Transactiones philosophicae vom Jahre 1703, Nr. 287, Bd. XXIII.

Digitized by Google

deckung der Geſchlechter bei den Pflanzen, den Satz aufgeſtellt, die Blumenſtaubkügelchen drängen in die Centralröhre [1]) des Griffels (stylus), und gelangten bis in das Eichen (ovulum); ſeitdem hat man ſich aber vollkommen davon überzeugt, daß dieſe Centralröhre, welche bei einigen Griffeln (unter andern denen der indianiſchen Feige, Opuntia vulgaris Miller, Cactus opuntia Linn.) ſehr deutlich in die Augen fällt, mit der Höhle des Eierſtockes (ovarium) nicht zuſammenhängt; daß ſie bei den meiſten Gewächſen ganz fehlt, oder doch wenigſtens zu eng iſt, um den Blumenſtaub aufnehmen zu können, und endlich, daß man in derſelben keinesweges regelmäßig Blumenſtaubkügelchen antrifft. Folglich muß man annehmen, der Blumenſtaub gelange nicht ganz (en nature) in den Eierſtock, ſondern nur ſein flüſſiger Inhalt ſey dazu beſtimmt dorthin zu gelangen. Zu letzterer Anſicht bekannten ſich ſchon im verfloſſenen Jahrhundert Geoffroy, Hill, Needham, A. L. de Juſſieu und Linné, und haben auch ſämmtliche neuere Pflanzenforſcher dieſelbe angenommen. Bei ſo bewandten Umſtänden wird es ſchicklich ſeyn zuerſt dasjenige mitzutheilen, was uns von jener Flüſſigkeit, die man fovilla (Samendunſt) nennt, und welche die Blumenſtaubkügelchen anfüllt, bekannt iſt.

Der Samendunſt ſcheint aus zwei Theilen zu beſtehen; erſtens (p. 538) nämlich aus einer Flüſſigkeit von öliger Beſchaffenheit, die ein wenig klebrig (visqueux) und durchſcheinend iſt; zweitens aus Molekeln (molécules), die in jener Flüſſigkeit frei ſchwimmen. Der Molekel gibt es dem Anſcheine nach zweierlei Arten. Eine Art nennt Adolph Brongniart granules (Körnchen); dieſe zeichnen ſich, nach ihm, durch ihre gleichförmige Größe und ihre regelmäßige Geſtalt aus; die zweite Art beſteht aus weniger regelmäßigen Körperchen, die Robert Brown molécules (Molekel, molecula) nennt.

Schon Needham glaubte an den im Blumenſtaube [2]) ſchwimmenden Körperchen einige Bewegung wahrzunehmen; ſeit-

1) Faſt den gleichen Irrthum, wenn ſchon mit Abänderungen, wiederholte J. F. von Hoffmann, in ſeinen „drei phyſiologiſch-botaniſchen Abhandlungen; 8. Warſchau 1828.

2) D. h. im Inhalte der Pollenkörner. — Gleichen ſah die Bewegung deutlich im Jahre 1764. Anm. d. Ueberſ.

dem haben Robert Brown, Adolph Brongniart, Amici, Guillemin, Raſpail[1]) u. m. a., ſich von dem Vorhandenſeyn dieſer Bewegung überzeugt, wenn ſchon ſie über die Natur, die Intenſität und Fortdauer permanence) derſelben ſehr abweichende Anſichten aufſtellen. Wahrnehmen läßt ſich dieſe Bewegung zu zwei[2]) Epochen.

Erſtens nämlich bemerkt man ſie, wenn der röhrenförmige Darm des Blumenſtaubkügelchens zwiſchen die Schlauchzellen (utricules) der Narbe hineingeſchoben iſt, ſich aber noch nicht geöffnet hat. Amici[3]) hat im Innern dieſes Darms Kügelchen (globules) ſich im Kreiſe drehen ſehen, die ihn an die Bewegung der Kügelchen in den Zellen der Chora-Arten erinnerten. Er behauptet dieſe Thatſache bei einer großen Menge von Pflanzen wahrgenommen zu haben, vornehmlich bei Yucca gloriosa[4]) und Hibiscus syriacus[5]). Dieſe Kreisdrehung (mouvement rotatoire) in einer geſchloſſenen Zelle kann, meines Bedünkens, ohne fernere Beweiſe nicht für freithätig (spontané) gehalten werden; denn es fällt in die Augen, daß ſie den Körperchen durch die eigenthümliche Einwirkung der ſie umſchließenden Wand oder des ſie einhüllenden Sackes kann mitgetheilt werden[6]).

---

1) S. Férussac, Bulletin des sciences naturelles, XV, S. 89 — 105.

2) Robert Brown gibt an, man könne die Bewegung der Körperchen im Samendunſte bei ſehr dünnen Pollenhäuten ſchon bei noch geſchloſſenem Pollenkerne wahrnehmen; er ſah dieſelbe auf dieſe Weiſe bei mehreren Gräſern und Onagrarien. Siehe deſſen Abhandlung, a brief account of microscopical observations etc. London 1827, S. 6. Anm. d. Ueberſ.

3) Annales des sciences naturelles, Novemberheft von 1830. S. 329.

4) Familie der Asphodeleae, Gruppe der Yucceae, nach Bartlings Ordines naturales. Anm. d. Ueberſ.

5) Familie der Malvaccae. Anm. d. Ueberſ.

6) Hugo Mohl (Ueber den Bau und die Formen der Pollenkörner, Bern 1834, S. 31) bemerkt, es ſey durch Frauenhofers Beobachtungen bewieſen, in den Flüſſigkeiten fänden beſtändig ſo ſtarke, und durch kein Mittel aufzuhebende Strömungen ſtatt, daß es unmöglich ſey, ein zu feinen Verſuchen taugliches Prisma aus einer Flüſſigkeit zu bilden, weil die feinen, durch dieſe Strömungen erzeugten Wellen das Licht unregelmäßig brächen. Er frägt ferner, ob nun nicht dieſe beſtändig ſtatt findenden Strömungen ſo äußerſt feinen Körnchen, wie diejenigen der Fovilla es ſind, Bewe-

Zweitens bemerkt man auch dann eine Bewegung, wenn man die Flüſſigkeit, welche zu den Blumenſtaubkügelchen hinaustritt, unter Waſſer auf den Objectträger eines Vergrößerungsglaſes (p. 539) bringt. Sämmtliche Beobachter ſtimmen darin überein, daß dieſe Bewegung langſam und unregelmäßig ſey. Anfänglich glaubte man, dieſelbe ſey den Körnchen (granules) eigenthümlich, und ſchien geneigt ſie für freithätig (spontaneus) zu halten; ſpäter aber erkannte Robert Brown[1]), eine ſehr ähnliche Bewegung finde auch bei den unregelmäßigeren Molekeln (molécules) ſtatt, welche mit den Körnchen vermiſcht vorkommen, und endlich beobachtete er ſogar die gleiche Bewegung bei ſolchen Molekeln, die durch das Zerreiben unorganiſcher Subſtanzen erhalten waren. Sind erwähnte Bewegungen nun den Molekeln eigenthümlich oder ſind ſie denſelben von außen mitgetheilt? Letztere Meinung ſcheint mir die wahrſcheinlichere zu ſeyn, und was erſtlich einmal die Molekel unorganiſchen Urſprungs anbetrifft, ſo ſcheint es mir ſchwer, nicht ſchon faſt allein durch die einfachen Geſetze des Schluſſes zu ihrer Annahme bewogen zu werden. Und in der That mag man noch ſo viele Vorſichtsmaßregeln anwenden, ſo ſcheint es doch unmöglich zu ſeyn, genannte Molekel dem Einfluſſe der mechaniſchen Urſachen zu entziehen, durch welche ſie können in Bewegung geſetzt werden. Dergleichen Urſachen ſind:

---

gungen mittheilen müßten, und ob nicht gerade in ihnen der Hauptgrund jener Bewegungen liege? Mir iſt es unbegreiflich, wie Decandolle annehmen kann, eine mechaniſche Einwirkung der Zellenmembran bringe in der Flüſſigkeit, welche ſie umgebe, eine Bewegung hervor; ſelbſt bei frei liegenden Zellen iſt eine Bewegung der Zellmembran nie wahrgenommen worden, und, dem Bau nach zu urtheilen, kaum möglich; wie ſollen nun aber erſt Zellen, die mit den Nachbarzellen ringsum verwachſen ſind, ihre Membranen zuſammenziehen und ausdehnen? Unſeres Verfaſſers im erſten Bande dieſer Phyſiologie häufig gebrauchtes Zellenſpiel ſcheint mir theoretiſch und praktiſch unmöglich. Anm. d. Ueberſ.

1) A brief account of microscopical observations on the particles contained in the pollen of plants, and on the general existence of active molecules in organic and inorganic bodies; London 1827, 8. — Decandolle. Siehe Robert Brown's vermiſchte bot. Schriften, 4ter Band, S. 141—164, nebſt Nachträgen von Meyen. Zuſ. d. Ueberſ.

Digitized by Google

die der unter das Mikroſkop gebrachten Flüſſigkeit mitgetheilte Bewegung; die ungleiche Schwere der Molekel und der Flüſſigkeit, in welcher ſie ſchwimmen; die gegenſeitige Anziehung der Molekel; die Verdunſtung der Flüſſigkeit; irgend eine auflöſende Kraft, welche das Waſſer auf die Molekel ausübt; irgend ein zwiſchen den einzelnen Molekeln ſtatt findendes elektriſches Verhältniß (jeu d'électricité), vorzüglich aber die ungleiche Temperatur der einzelnen Theile des Waſſertropfens. Letztere Ungleichheit kann bedingt werden, entweder durch die Temperatur-Verſchiedenheit des Objectträgers und der auf ihm befindlichen Flüſſigkeit, oder durch die Einwirkung der Luft oder der Sonne auf jene Flüſſigkeit, oder endlich auch durch die Nähe (approche) des Beobachters ſelbſt. Dieſe Nähe iſt aber um ſo beträchtlicher, als man, um andere Sinnestäuſchungen zu vermeiden, einfache (p. 640) und kleine Vergrößerungsgläſer anwenden muß. Da nun aber ſo viele Urſachen zuſammenkommen, welche entweder vereinigt, oder jede für ſich, den Molekeln Bewegungen mittheilen können, die allerdings ſehr unbeträchtlich ſind, welche aber das Vergrößerungsglas übertreibt (exagère) und ſichtbar macht, da, wie geſagt, ſo viele in verſchiedener Richtung wirkende Urſachen vorhanden ſind, ſo ſcheint es mir unmöglich mit Beſtimmtheit zu behaupten, die Bewegung ſey jenen unorganiſchen Molekeln eigenthümlich, und kann ich nicht umhin zu glauben, ſie ſey ihnen nur mitgetheilt. Durch die näheren Umſtände der Beobachtung wird meine Anſicht noch beſtätigt; ſo zum Beiſpiel macht Tiedemann[1]), der in ſeiner Phyſiologie die Einwirkung der mechaniſchen Urſachen mit Scharfſinn in Auſchlag gebracht hat, auf die bedeutenden Verſchiedenheiten aufmerkſam, welche zwiſchen den wahrhaft willkürlichen (automatiques) Bewegungen der geringſten Infuſionsthierchen und denjenigen der Molekel ſtatt finden. Erſtere werden durch das Opium und andere, auf die Lebensthätigkeit einwirkende Reize langſamer gemacht, durch noch andere Stoffe beſchleunigt und endlich durch die Einwirkung gewiſſer Gifte plötzlich aufgehoben, während bei Molekeln unorganiſchen Urſprungs keine einzige dieſer Wirkungen wahrgenommen wird.

---

1) Die Phyſiologie des Menſchen 1ſter Band (Darmſtadt 1830, 8.) S. 697 — 704

Wenn nun aber jene Bewegungen der in Molekel zertheilten lebloſen Materie (m. brute) ihr durch die ſie umgebenden Reize mitgetheilt werden, verhält es ſich dann auch mit denjenigen organiſchen Molekeln auf gleiche Weiſe, die mit den Körnchen (granules) vermengt vorkommen? Ich ſehe keinen Grund, weßwegen wir die gleichen Folgernngen nicht auch auf ſie anwenden ſollten; ja es könnte ſogar ihre chemiſche Beſchaffenheit uns vermuthen laſſen, es fänden bei ihnen gewiſſe Auflöſungs- und Verwandtſchaftseinflüſſe (certains jeux de dissolution et d'affinité) ſtatt, welche im Stande wären ſie etwas Weniges zu bewegen. Braconnot[1]) ſcheint geneigt dieſe Bewegungen der Gährung der in den Blumenſtaubkügelchen (globules) enthaltenen Flüſſigkeit (p. 541) zuzuſchreiben. — Endlich frägt es ſich, ob es ſich auch mit den Körnchen (granules) auf gleiche Weiſe verhalte? Dieſe Frage läßt ſich nicht mit Beſtimmtheit beantworten, da behauptet wird, man habe die Körnchen ſich nicht bloß einander nähern oder von einander entfernen ſehen, ſondern weil man ſogar will Beugungen (des mouvemens de flexion) an ihnen wahrgenommen haben. Adolph Brongniart ſagt, er habe insbeſondere die Körnchen der Hibiscus- und Oenothera-Arten ſich bogenförmig oder auch in Geſtalt eines römiſchen S krümmen ſehen, immer aber geſchehe dieſe Krümmung langſam[2]); zu gleicher Zeit verſichert er bei anderen Pflanzen dieſe Bewegung nie haben beobachten zu können[3]). Ich weiß allerdings, daß bei einem Gegenſtande,

---

1) Annales de chimie et de physique, XLII, S. 105. — Decandolle. — Ich verweiſe auf die letzte Anmerkung der 538ſten Seite des Originals. — Zuſ. d. Uebers.

2) Recherches sur la génération et le développement de l'embryon (Annales des sc. natur. Bd. XII. 1827.) S. 34, in d. Anmerk. — Decandolle. S. die Ueberſetzung dieſer Abhandlung in Rob. Brown's verm. bot. Schriften. 4ter Band: S. 203 in der Anm. Zuſ. d. Uebers.

3) Robert Brown (a brief account etc. S. 4) beobachtete, daß die größeren länglichen Körnchen in der fovilla von Clarckia pulchella — auch einer Onagrarie — ſich nicht bloß von der Stelle bewegen, ſondern auch ſelbſt ihre Geſtalt verändern. Sie ſollen ſich in der Mitte krümmen. S. deſſelben verm. bot. Schriften Bd. IV. S. 146. — Hugo Mohl (a. a. O. S. 32) läugnet dieſe Geſtaltsveränderungen. Anm. d. Uebers.

Digitized by Google

wie der vorliegende verneinende, Beobachtungen weniger beweiſen als poſitive; mir iſt aber auch bekannt, wie leicht man ſich bei ſolchen Beobachtungen, die mit Hülfe des Vergrößerungsglaſes angeſtellt werden, täuſchen kann, und wie leicht, in vorliegendem Falle insbeſondere, der Beobachter kann dadurch irre geführt werden, daß ſich mehrere Körnchen zufällig an einander legen (réunion fortuite), und daß ſich ein oblonges Körnchen von verſchiedenen Seiten zeigt. Die ſelbſtthätige Bewegung der Körnchen, die derjenigen vollkommen zu entſprechen ſcheint, welche die Cycloſe (cyclose) und die Kreisdrehung (rotation) bedingt (von beiden war im zweiten Buche des gegenwärtigen Werkes die Rede, S. 237 ff. der Ueberſetzung) — dieſe ſelbſtthätige Bewegung läugne ich alſo keineswegs, wohl aber halte ich ſie für eine derjenigen Thatſachen, die noch müſſen mit Hülfe aller der Mittel genauer geprüft werden, welche den Beobachtern durch die Vervollkommnung des Vergrößerungsglaſes täglich mehr an die Hand gegeben werden.

Auf welchem Wege ſollte nun wohl der Samendunſt (fovilla) an das Pflanzenei (ovulum) gelangen? Hierüber ſind die Meinungen der Pflanzen-Phyſiologen um ſo mehr getheilt, als ein Theil der Erſcheinung nothwendigerweiſe dem Auge des Beobachters entgeht.

Einige Phyſiologen umgehen den größten Theil der Schwierig-
(p. 64.) keit dadurch, daß ſie annehmen der Samendunſt wirke zunächſt auf die Narbe (l'action de la fovilla se passe sur le stigmate) und ſeine Wirkung pflanze ſich durch eine Art von Sympathie auf das Eichen (ovulum) fort. Dieſe Vorſtellungsweiſe iſt wenig geeignet durch unmittelbare Beweiſe dargethan zu werden; es laſſen ſich folglich aber auch gegen dieſelbe nur wenige poſitive Einwendungen machen. Gegen ſie kann man nur anführen, daß ſie nicht auf hinreichende Analogien geſtützt iſt, um viel Vertrauen einzuflößen.

Andere, wie zum Beiſpiel Auguſt de Saint-Hilaire [1]) und wahrſcheinlich auch die Mehrzahl derjenigen welche das Vorkommen von Intercellulargängen geläugnet haben, glaubten, es exiſtirten Gefäße, welche unmittelbar von den Narben zu

---

1) Mémoire sur les plantes auxquelles on attribue un Placenta central libre, et Revue des familles auxquelles ces plantes ap-

den Eichen (ovulum) führten; es ſcheint mir aber Adolph Brongniart auf das vollſtändigſte bewieſen zu haben, daß in demjenigen Theile des Griffels (stylus), von dem man annehmen darf, die Ergießung des Samendunſtes finde auf ihm ſtatt (où l'on peut supposer que le phénomène s'opère), durchaus kein Gefäß vorhanden ſey; an dieſer Stelle findet man nur ein Zellgewebe, welches Adolph Brongniart mit dem Namen „leitendes Zellgewebe" (tissu conducteur) bezeichnet [1]).

Unter denjenigen Pflanzen-Phyſiologen, welche gelten laſſen, daß der Samendunſt durch Vermittelung des Zellgewebes an die Eichen gelange, gibt es einige, die, wie Link [2]), annehmen, der Samendunſt gelange durch einfaches Hindurchlaſſen (transmission), oder durch einfache Einſaugung (imbibition), von einer Zelle in die andere. Deſſen aber nicht zu erwähnen, daß letztere Meinung ſich durchaus nicht beweiſen läßt, ſo verträgt ſie ſich auch keineswegs weder mit der urſprünglichen Thatſache des Eindringens des röhrenförmigen Pollendarms (boyau tubuleux) zwiſchen die Zellen der Narbe, noch damit, daß ſich im Samendunſte Körn-

---

partiennent; in den Mémoires du Muséum d'histoire naturelle, Bd. II, (1815) S. 43. — In dieſer Abhandlung kommt manche, ſpäter von Andern als neu ausgegebene Beobachtung vor. Anm. d. Ueberſ.

1) In der Ueberſetzung des Brongniart'ſchen Aufſatzes, welche in den vierten Band von Robert Browns vermiſchten Schriften aufgenommen iſt, wird tissu conducteur auch „zuführendes Gewebe" überſetzt. — Adolph Brongniart iſt, wie Mirbel in ſeinem Sendſchreiben an Alexander Brongniart, Adolphs Vater (Lettre de Mr. Mirbel à Mr. Alex. Brongniart. Paris 15. mars 1830) Seite 6 u. 7 ſehr gründlich darthut, keineswegs der Entdecker dieſes tissu conducteur; ſchon Hedwig (Sammlung ſeiner Abhandlungen und Beobachtungen, Leipzig 1793, Bd. II, S. 101) hatte dieſes Gewebe bemerkt; wird übrigens auch von Adolph Brongniart (Recherches etc. S. 59 u. 60) ſelbſt citirt. Anm. d. Ueberſ.

2) Grundlehren der Anatomie und Phyſiologie der Pflanzen, Göttingen 1807, 8. — Er ſagt, S. 225, „ſie (die (befruchtende Subſtanz) „kann aber zu den Samen nicht anders als von Zelle zu Zelle durch „das Parenchym in der Mitte des Griffels dringen, und dieſer Weg, „da ſich ihn die Säfte immer bahnen müſſen, hat die Schwierigkeiten „nicht, welche man vermuthen möchte."

Digitized by Google

chen (granules) oder Molekel vorfinden, welche, in Betracht ihres allgemeinen Vorkommens, bei dem Befruchtungsproceſſe ſcheinen irgend eine Verrichtung ausüben zu müſſen. Am wahrſcheinlichſten ſcheint alſo Adolph Brongniarts und Amici's Annahme zu ſeyn, welcher gemäß der Samendunſt durch die Intercellulargänge von der Narbe an die Eichen gelangt; hier aber fangen auch jene beiden Beobachter an in ihren Meinungen von einander abzuweichen.[1])

(p. 543) Amici[2]) meint, der Blumenſtaubkügelchendarm, der in die Narbe (stigma) eindringe, verlängere ſich allmählich, ſteige im Griffel (stylus) abwärts, und komme endlich mit dem Kerne (nucleus, amande) jedes einzelnen Eichens in Berührung; ſeiner Meinung zufolge entſpricht jedem Eichen ein beſonderer Darm, und kann ein und daſſelbe Blumenſtaubkügelchen bis gegen zwanzig und dreißig ſolcher Därme ausſchicken. Amici verhehlt ſich nicht, daß die Verlängerung der Pollendärme ſich ſehr ſchwer erklären laſſe und vermuthet, das leitende Zellgewebe (tissu conducteur) liefere denſelben die zu jener Verlängerung erforderliche Nahrung[3]). Da dieſer geſchickte Beobachter bis jetzt weder

1) Nach Adolph Brongniarts neueſten Beobachtungen, namentlich denjenigen, welche er am Helianthemum niloticum angeſtellt hat, ſcheint es mir unmöglich noch länger anzunehmen, die fovilla gelange durch die Intercellulargänge des leitenden Zellgewebes (tissu conducteur) an die ovula. Wo ſich ein aus locker zuſammenhängenden, langgeſtreckten Zellen beſtehendes Gewebe in einzelnen Fäden auflöſ't, von denen jeder an ſeinem Ende wenigſtens aus einer einzigen Zelle beſteht, kann ſchwerlich noch von Intercellulargängen die Rede ſeyn. Deßhalb kann nur noch ein ſolches Durchdringen von Zelle zu Zelle angenommen werden, wie Link es (Grundlehren u. ſ. w. S. 225) ſich denkt. Adolph Brongniarts höchſt intereſſante Abhandlung „Recherches sur le mode de fécondation des *Orchidées*, des *Cistinées* et des *Asclepiadées*" findet ſich in den October- und Novemberheften der *Annales des sciences naturelles* vom Jahre 1831. Beſonders einleuchtend machen die ſo eben geäußerte Anſicht die Fig. 1, 2 und 3 der 8ten Tafel, vorzüglich aber Taf. 11. Fig. 1, d und D, Taf. 12. Fig. 1, e, und 2, e. Anm. d. Ueberſ.

2) S. Annales des sc. natur. 1830, Novemberheft. S. 331.

3) Robert Brown (observations on the organs and mode of fecundation in Orchideae and Asclepiadeae, London, Oct. 1831,

Digitized by Google

die ausführlichere Darſtellung ſeiner Anſicht, noch ſeine Beweiſe für dieſelbe bekannt gemacht hat, ſo bin ich genöthigt mich für den Augenblick jedes Urtheils über ihn zu enthalten.[8]

Adolph Brongniart hingegen meint, der in die Narbe eingedrungene (engagé) Pollendarm öffne ſich an ſeinem äußerſten Ende, nur der Samenduſt ergieße ſich in die Intercellulargänge (espaces intercellulaires), durch welche hindurch er zum Samenträger (Samenboden, placenta) gelange. Dort würde derſelbe alsdann von der Leitungsröhre (Leitröhrchen (tube conducteur) eingeſogen werden, durch welchen er zum Eichen geführt werde, die Samenhaut (spermoderme), welche an der Stelle, die man das Samenloch (micropyle) genannt hat, durchbohrt iſt, würde den Samenduſt aufnehmen, und letzterer endlich durch einen Zapfen (mamelon) des Kerns (amande) aufgeſogen und dem Keimſacke (sac embryonaire) zugeführt werden [1]). Es ſcheint ſo, als ob dieſe Wanderung oft ſehr langſam vor ſich gehe, oder auch als verginge, wenn einmal erſt die Samen be-

---

8) meint, S. 18, die Röhren (tubes) der Pollenkörner würden entweder von den im Pollen enthaltenen Körnchen (particles), oder von dem leitenden Gewebe (conducting surfaces, leitende Oberflächen) ernährt, mit welchen ſie in Berührung kämen.

Anm. des Ueberſ.

1) Da der Bau und die Entwicklungsgeſchichte der Samen in der Organographie der Gewächſe nicht ſehr ausführlich iſt beſchrieben worden, auch ſeit dem Erſcheinen dieſes Werkes ſehr ausgezeichnete Botaniker ſich mit der Unterſuchung der Samen beſchäftigt haben, ſo glaube ich die Leſer der gegenwärtigen Phyſiologie namentlich auf Mirbels Unterſuchungen über den Bau und die Entwicklung des Pflanzenei's aufmerkſam machen zu müſſen. Dieſe Abhandlung erſchien in den Annales des sciences naturelles, Julinsheft 1829, S. 302—318 und ward, durch C. G. Nees von Eſenbeck, dem deutſchen Publicum im vierten Bande von Robert Brown's vermiſchten Schriften mitgetheilt. Genannter Herausgeber hat in zwei ſehr beachtungswerthen Anmerkungen (verm. Schriften S. 132 u. 525) das Uebereinſtimmende zwiſchen Brongniarts und Mirbels Beobachtungen nachgewieſen und eine ſehr zweckmäßige Nomenclatur der fünf normalen Eihäute vorgeſchlagen. Eine gedrängte Darſtellung der Mirbel'ſchen Anſichten und Beobachtungen folgt weiter unten.

Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

fruchtet ſind, kürzere oder längere Zeit, ehe ſie weiter entwickelt würden. Nichts beweiſt, daß die Befruchtung, wie Lefébure[1]) es behauptete, bei allen Pflanzeneichen zu gleicher Zeit ſtatt finde.

Der Analogie wegen mit dem Thierreiche meint Adolph Brongniart, die Körnchen (granules) des Samendunſtes (p. 544) ſeyen die Stellvertreter der Samenthierchen (animalcula spermatica), und ſie ſeyen die wirkſamen Beſtandtheile (parties actives) des Samendunſtes, die unmittelbar wirkenden Elemente der vegetabiliſchen Schwängerung (les agens immédiats de l'imprégnation); er glaubt dieſe Körnchen[2]) bei der Zergliederung des leitenden Zellgewebes wieder gefunden, und ſo zu ſagen unterwegs zwiſchen der Narbe und dem Eichen angetroffen zu haben. Da es Adolph Brongniart ſo vorkam, als hätten dieſe Körnchen bei jeder Pflanzengattung eine beſtimmte (kugelige, ellipſoïdiſche oder cylindroïdiſche) Geſtalt und Größe (dieſe beträgt bei den kugeligen im Durchmeſſer von $^1/_{456}$ bis $^1/_{700}$ Millimeter, und bei den andern von einer Breite von $^1/_{46}$ Millimeter bei einer Länge von $^1/_{350}$ Millimeter bis zu einer Breite von $^1/_{456}$ Millimeter bei einer Länge von $^1/_{700}$ Millimetern), ſo meint er, dieſelben paßten gerade zu den Intercellulargängen der gleichen Gattungen, und würde durch dieſes Verhältniß die Erzeugung von Blendlingen (Baſtarden, hybrides) bei allen anderen als zur gleichen Gattung gehörenden, oder ſehr ähnlichen Pflanzen, unmöglich[3]). Endlich iſt er auch

---

1) Expériences sur la germination des plantes, in 8vo Straßburg, 1801. S. 9.

2) Es würde wohl zweckmäßig ſeyn, die Körnchen des Samendunſtes (fovilla) „ſpermatiſche Körnchen" zu nennen. Adolph Brongniart bedient ſich bisweilen dieſes Beiwortes, durch welches am Ende nicht mehr geſagt wird, als daß ſie ſich im sperma der Pflanzen finden. Sie Pollen- oder Blumenſtaubkügelchen-Körnchen zu nennen würde unbequem ſeyn, und erſterer Ausdruck leicht zu Verwechſelungen mit Pollenkorn veranlaſſen können. Anm. des Ueberſ.

3) Hugo Mohl (a. o. a. O. S. 31) fand die kleinſten meßbaren Körnchen $^1/_{10,000}$ Par. Linie im Durchmeſſer haltend, und meint, häufig ſeyen ſie wohl noch weit kleiner. Die größten (bei Araucaria excelsa; Familie der Coniferae) fand er $^1/_{400}$ Par. Linie meſſend. Uebrigens fand H. Mohl die Fovillakörner derſelben Pflanze nie von gleicher Größe; der Durchmeſſer der grö-

Digitized by Google

der Meinung, die erwähnten Körnchen verbänden ſich mit denen, die das weibliche Organ liefert, und bildeten mit ihnen (composent) die erſte Anlage (les premiers rudimens) des Embryo's. Ich fordere alle diejenigen, welche geſonnen ſeyn ſollten dieſe geheimnißvolle Erſcheinung in ihren Einzelnheiten kennen zu lernen, auf, Adolph Brongniarts ſchöne Abhandlung mit Aufmerkſamkeit zu leſen; ich ſelbſt werde hier diejenigen Theile jener Arbeit unbeachtet laſſen, die ſich nur auf den Bau und nicht auch auf die Verrichtung der erwähnten Organe beziehen, und mich auf folgende Bemerkungen beſchränken.

Zur Annahme, daß die (ſpermatiſchen) Körnchen bei dem Phänomen der Schwängerung (inprégnation) eine Rolle ſpielen, ſind wir nicht allein wegen ihrer Analogie mit den Samenthierchen der Thiere berechtigt, ſondern auch wegen ihres allgemeinen Vorkommens. Daß die nämlichen Körnchen in den Intercellulargängen fortgleiten können, möchte ich gerne annehmen, und zwar nicht wegen der in meinen Augen ſehr leicht trüglichen Beobachtung, welcher zufolge man ſie in den Intercellulargängen wieder zu erkennen geglaubt hat, ſondern wegen der geſammten Umſtände des Phänomens. Daß endlich dieſe Körnchen, wenn ſie beim Eichen (ovulum) ankommen, daſelbſt eine Verrichtung zu vollziehen haben, iſt wahrſcheinlich; über dieſen Punkt hinaus ſcheint mir aber alles ungewiß zu ſeyn.

Wie bekannt, gibt es drei Hauptweiſen die Befruchtung aufzufaſſen. (p. 654) Die Einen, wie z. B. Leuwenhoek und Needham, wollen, der Keim werde vom Männchen geliefert, vom Weibchen empfangen und genährt; die Anderen, wie z. B. Graaf, Bonnet und Spallanzani, behaupten, der Keim ſey im Weibchen vorgebildet enthalten, und werde ihm vom Männchen die Lebensthätigkeit mitgetheilt [1]); und endlich wiederum Andere, zu denen Buffon und mehrere Neuere gehören, ſind der Meinung, der Embryo entſtehe durch die Verbindung von Keimen, die vom Männchen und vom Weibchen erzeugt würden. Nun aber

---

ſeren betrug beſtändig vom Doppelten bis zum Zehnfachen von dem der kleineren. Anm. d. Ueberſ.

1) Que le germe préexiste dans la femelle, et reçoive du mâle l'impression vitale.

Digitized by Google

ergibt ſich von ſelbſt, daß man, angenommen ſämmtliche oben angeführte Thatſachen ſeyen wahr, dieſelben auf alle drei Zeugungstheorien anpaſſen kann. In der That kann man entweder mit Needham ſagen, jedes (ſpermatiſche) Körnchen ſey ein Embryo, der ſich in den Keimſack (sac embryonaire) einniſte, und daſelbſt weiter ausbilde; oder man kann mit Bonnet annehmen, das Körnchen (oder auch der flüſſige Theil des Samendunſtes) ſey ein aufregender Körper, welcher auf den im weiblichen Organ entſtandenen und in ſeine Hüllen eingeſchloſſenen Embryo als Reiz wirke; oder endlich kann man auch mit Buffon glauben, das männliche Körnchen verbinde ſich mit dem oder dem weiblichen Körnchen, und bilde auf dieſe Weiſe in dem für ihn beſtimmten Sacke den Embryo. Die Unmöglichkeit mit unſern Augen wahrzunehmen, was in dieſem Sacke vor ſich geht, geſtattet es uns nicht den Werth der drei erwähnten Meinungen unmittelbar zu würdigen, wohl aber können wir durch einige mittelbare Erwägungen das Dunkel der Erſcheinung ein wenig aufhellen.

Am wenigſten läßt ſich, meiner Meinung nach, die Anſicht derjenigen Phyſiologen behaupten, denen zufolge der Embryo allein durch das männliche Körnchen gebildet wird. In der That erklärt dieſelbe, erſtens, die Aehnlichkeit ſehr ſchlecht, welche man bei den Baſtardbefruchtungen häufig zwiſchen dem erzeugten Baſtarde und der Mutter, welche ihn austrug, wahrnimmt. — Dieſer Beweis wird aber noch ſchlagender, wenn man ihn aufs Thierreich anwendet. Zweitens läuft ſie insbeſondere derjenigen Beobachtung Knight's und Carl Friedrich Gärtners (p. 546) ſchnurſtracks zuwider, welcher zufolge die Baſtarde häufig eine Neigung haben, wieder zur Geſtalt ihrer Mutter, nicht aber zu der ihres Vaters, zurückzukehren. Drittens widerſpricht ſie denjenigen Thatſachen gänzlich, welche uns, in beiden Naturreichen, zu der Annahme berechtigen können, es gäbe Befruchtungen, die für mehrere Generationen ausreichten; nun aber reicht eine einzige wohl begründete Thatſache dieſer Art hin, um obige Anſicht über den Haufen zu ſtoßen. Im Thierreiche ſcheinen die Blattläuſe in dieſem Falle zu ſeyn, und wenn ſchon kein einziger eben ſo ſehr erwieſener Fall aus dem Gewächsreiche kann angeführt werden, ſo würde es doch ſchwierig ſeyn, in Letzterem eine Theorie beſtehen zu laſſen, welche der thieriſchen Befruchtungstheorie zuwi-

der

Digitized by Google

der ließe. Viertens endlich widerſpricht dieſe Anſicht durchaus der ſo merkwürdigen Analogie, welche man zwiſchen den bei mehreren Gewächſen (namentlich bei den Blättern des Bryophyllum calycinum) vorkommenden Knollen (tuberculum) oder nicht befruchteten Keimen, und den befruchteten Eichen wahrgenommen hat [1]).

Schwieriger wird die Wahl zwiſchen den beiden andern Befruchtungslehren; beide nehmen an, ein Theil des Embryo's oder auch der ganze Embryo, werde vom weiblichen Organe erzeugt, nach der einen dieſer beiden Theorien ſoll aber das weibliche Körnchen vom Männchen nur eine Anregung erhalten, während es ſich nach der anderen mit einem materiellen, vom Männchen herrührenden Theile, verbinden ſoll. Letztere Anſicht ſagt mir mehr zu; erſtens nämlich ſcheint ſie mir faßlicher zu ſeyn, da es unſerem Verſtande ſchwer wird, einem Eindrucke, der in einer ſehr kurzen Zeit hervorgebracht ward, eine ſo große und ſo andauernde Wirkung zuzuſchreiben; zweitens erklärt ſie die gemiſchten und mannichfaltigen Aehnlichkeiten beſſer, welche die Erzeugniſſe der Befruchtung mit den männlichen und weiblichen Weſen darbieten, die ſie erzeugen; insbeſondere aber erklärt ſie die Erſcheinungen der Baſtard-Natur (hybridité) beſſer.

Ich habe mich bemüht in dieſer kurzen Ueberſicht die verſchiedenen Meinungen kennen zu lehren, welche von den Phyſiologen ſind aufgeſtellt worden. Wenn ich nicht mehr in die Einzelnheiten eingegangen bin, ſo geſchah es, weil ein Theil der angeführten Thatſachen noch neue Beſtätigungen bedarf, und (p. 547)
weil der andere eher der Organographie als der Phyſiologie an-

1) Sproſſende, d. h. knoſpenerzeugende Blätter, ſind beobachtet worden: bei *Cardamine* pratensis (Cruciferae), *Malaxis* paludosa (Orchideae), *Ornithogalum* thyrsoides Hort. Kew. (*Asphodeleae*, tribus Scilleae; ſ. Turpin in d. Annales des sciences naturelles, Maiheft von 1831, und in den Mémoires du Muséum d'hist. nat. 1828), *Rochea* coccinea (Crassulaceae; ſ. Turpin, Mém. du Mus. 1829); *Eucomis* regia (Asphodeleae, tribus Scilleae; beobachtet vom hannov. Leibarzte Dr. Pott, mitgetheilt von Brandis, Verſuch über die Lebenskraft, Hannover 1795; auch zu finden in Rafn's Entwurf einer Pflanzenphyſiologie; Kopenhagen und Leipzig, 1798, S. 113 in d. Anm.), u. ſ. w. *Bryophyllum* gehört zur Familie der Craſſulaceen. Anm. des Ueberſ.

gehört. Wenn ich mehr Zweifel als poſitive Behauptungen vorbrachte, ſo werden, wie ich glaube, die Freunde der Wahrheit mir eher Dank wiſſen, als mich deßwegen tadeln.

§. 6. Von der Mitwirkung der nicht geſchlechtlichen Blumentheile bei der Befruchtung.

Wie wir ſo eben geſehen haben, iſt es vollkommen dargethan worden, daß die Staubgefäße und Stämpel (pistillum) diejenigen Organe ſind, welche die Befruchtung bewerkſtelligen, und die Erzeugung der Gewächſe bedingen. Es frägt ſich nun, ob ſie allein an der Befruchtung Theil nehmen, und ob die übrigen, ſo mannichfachen, und oft mit ſo glänzenden Farben gezierten Organe, aus denen die Blume beſteht, für die Erzeugung von keinem unmittelbaren Nutzen ſind. Da wir ſo ſehr gewohnt ſind anzunehmen, einem jeden Organe liege eine bekannte oder unbekannte Verrichtung ob, ſo muß ſich obige Frage unſerm Verſtande natürlich aufwerfen. Wenn ich nun ſchon nicht glaube, dieſe Anſicht von der Beſtimmung der Organe ſey in allen Fällen ſtreng genommen richtig, ja wenn ich ſogar, im Gegentheile, davon überzeugt bin, daß hin und wieder Organe vorkommen, welche nur nothwendige Folgen der allgemeinen organiſchen Symmetrie ſind, und keine wirkliche und poſitive Verrichtung auszuüben haben, ſo halte ich uns nichts deſto weniger für verpflichtet, alle unſere Kräfte aufzubieten, um die etwaigen geheimen, oder wenig in die Augen fallenden Verrichtungen der Organe zu entdecken. Uebrigens werden wir auch durch das allgemein verbreitete Vorkommen der Blumentheile dahin geführt anzunehmen, ſie ſeyen nicht bloße Verzierungen, ſondern müſſen irgend einen nützlichen Zweck (usage) haben.

Die Deckblätter (bracteae), und noch allgemeiner die Kelchſtücke (sepala et laciniae calycinae), dienen augenſcheinlich zum Schutze, und häufig auch zur Ernährung der Blumentheile. Als *beſchützende* Organe üben ſie ihre Verrichtungen vorzüglich vor der Blüthezeit aus; dieſes ſieht man insbeſondere bei den ſehr hinfälligen Kelchen (calyx caducus) wie z. B. bei dem-
(p. 548) jenigen des *Gartenmohns* (Papaver somniferum); der Kelch dauert aber auch kürzere oder längere Zeit um die Blume, und ſpäter ſogar auch um die Frucht herum aus, wie wir es

Digitized by Google

unter andern bei den Lippenblumen (Labiatae), bei den Judenkirſchen (Phyſalis-Arten) u. ſ. w. ſehen. Man muß geſtehen, daß der Kelch bei einigen Pflanzen, wie unter andern bei den Erdrauch-Arten (Fumaria), bei der Nemopanthes canadensis Dec. [1]) u. ſ. w. ſo klein iſt, daß er ſo viel wie keine beſchützende Verrichtung ausüben kann. Als ernährendes Organ betrachtet, ſcheint er ſeinen Zweck um ſo beſſer zu erfüllen, je näher er ſeiner Beſchaffenheit nach den Blättern ſteht, und je beſſer er, wie letztere, den ihm zugeführten rohen Nahrungsſaft umwandeln (dénaturer) und der Baſis aller Blüthenorgane einen vollkommner ausgebildeten Saft zukommen laſſen kann. Auch in dieſer Beziehung müſſen die häutigen oder farbigen Kelche (calyces membranacei et colorati) der Ernährung nur auf eine unvollkommene Weiſe vorſtehen. Gewiſſen Arten rauſchender, oder auch in Federkronen verwandelter Kelche (c. scariosi et papposi) liegen, in Folge dieſer Verwandlung, bei der Umherſtreuung der Samen noch beſondere Verrichtungen ob. Diejenigen Kelche endlich, welche mit dem Eierſtocke verwachſen ſind (calyx ovario adhaerens), werden ein Theil der Frucht, und müſſen folglich auf eine noch innigere Weiſe zu ihrer Ernährung beitragen [2]).

Betrachten wir die Blumenblätter (petalum) im Allgemeinen, ſo dienen ſie augenſcheinlich den Geſchlechtsorganen theils während ihrer Entwicklung als nächſte Umhüllung, theils aber auch dienen ſie bisweilen dazu, die Befruchtung ſelbſt zu beſchützen.

1) *Ilex* canadensis Michaux (flor. bor. am. II. S. 229. Tab. 49). — Familie der Aquifoliaceae, Bartling Ordines; Celastrineae, tribus III. Dec. Prodrom. II, S. 11. Siehe: „Decandolle, Rapport sur les plantes rares ou nouvelles qui ont fleuri dans le jardin botanique de Genève pendant les années 1819, 1820 et 1821. Genève. 4. 1823. S. 20 ff. Ueber den Kelch der Fumariaceae vergleiche u. a. Bernhardi's Anſichten, Linnäa 1833, Heft 4. Anm. des Ueberſ.

2) Beiſpiele von Kelchen, die mit der Frucht innig verſchmolzen ſind, ſehen wir unter andern: bei den Birnen, Aepfeln, Miſpeln, den Doldenpflanzen (Umbellatae), den Compoſiten, Valerianeen, Dipſaceen, Cucurbitaceen (Melonen, Kürbiſſen, Gurken), den Myrten, Onagrarien (Oenothera biennis, Epilobium), den Irideen, Orchideen u. ſ. w. Anm. des Ueberſ.

Digitized by Google

So z. B. findet die Befruchtung bei den Schmetterlingsblumen (Papilionaceae oder Leguminosae) unter dem Schutze des Kieles (carina) ſtatt; ſo wird ſie bei den Glockenblumen (Campanulae) in der Blumenkronenhülle [1]) vor dem Aufbrechen der Blumenkrone vollzogen. Gewiſſe Blumenkronen tragen ſelbſt auf eine unmittelbare Weiſe zur Befruchtung bei; ſo z. B. ſind die einzelnen Theile der Blumenkrone bei der Gattung Indigofera und bei einigen Schneckenklee-Arten (Luzerne, Medicago) vermittelſt einer Art von Häkchen an einander geheftet; wenn nun die Blumenkrone das Ende ihrer Entfaltung erreicht hat, ſo löſen ſich dieſe Häkchen, ſo ſchlägt ſich der nicht mehr befeſtigte Kiel (carina) elaſtiſch nach unten, und
(p. 549) theilt dem Staubgefäßbündel eine Erſchütterung mit, welche das Ausfallen des Blumenſtaubes zur Folge hat. Doch ſind vielleicht Thatſachen von dieſer Art zu ſehr auf beſondere Fälle beſchränkt, als daß ſie verdienten in einer Darſtellung der allgemeinen Verrichtung der Blumenkronen erwähnt zu werden. Letztere ſind, gleichwie die Kelche, bisweilen ſo klein [2]), daß ſie ſchwerlich von irgend einem bedeutenden Nutzen ſeyn können; ja, bei einer großen Anzahl von Gewächſen fehlen ſie ſogar gänzlich, und werden in ihren ſchützenden Verrichtungen von den Kelchen oder den Deckblättern vertreten [3]).

Uebrigens ſcheint es ſo, als ſpielten die Blumenblätter (petalum) eine noch bedeutendere Rolle; wenigſtens verſichert Muſtel [4]), aus eigener Erfahrung, daß alle übrigen Blumentheile abſterben, ſobald man die Blumenblätter abſchneidet, wenn eine

---

1) Enveloppe corolline, d. h. die durch die nicht aufgeſchloſſene Blumenkrone gebildete Hülle. Anm. des Ueberſ.

2) Wie z. B. bei Myosurus minimus, einigen Ribes-Arten, beim Linum Radiola, mehreren Rhamneen u. ſ. w.
Anm. des Ueberſ.

3) Wie z. B. bei den Amarantaceen (Hahnenkamm, Celosia cristata, Gomphrena, Amarantus), beim Spinat (Spinacia oleracea), beim Sauerampfer (Rumex Acetosa), beim Hanf (Cannabis sativa), beim Hopfen (Humulus Lupulus), bei der falſchen Jalappe (Mirabilis Jalapa Linn.) u. ſ. w.
Anm. des Ueberſ.

4) Traité de la végétation, I, S. 178.

Blume anfängt ſich zu entfalten; nimmt man dieſelben hingegen ſpäter weg, ſo ſcheint der Embryo nur um ſo mehr Kraft zu gewinnen.

Gleich allen übrigen nicht grüngefärbten Blumentheilen beſitzen auch die Blumenblätter die Fähigkeit die atmoſphäriſche Luft zu verderben (altérer); dieſe farbigen Theile geben nämlich einen Theil ihres eigenen Kohlenſtoffes ab, welcher, indem er ſich mit dem Sauerſtoffe der Luft verbindet, ein Volumen kohlenſauren Gaſes bildet, welches demjenigen des in der gleichen Luft vorher frei vorkommenden Sauerſtoffgaſes ungefähr gleich kommt. Dieſe Kohlenſäurebildung iſt den Blumenkronen in dem Grade nothwendig, daß ſie in Medien, in welchen kein Sauerſtoffgas vorhanden iſt, ſich nicht vollkommen entfalten (ne finissent pas de se développer). Theodor de Sauſſure[1] hat dieſe Thatſache zuerſt genau gewürdigt; er ſtellte Blumen in einen mit atmoſphäriſcher Luft gefüllten und mit Queckſilber abgeſchloſſenen Recipienten, von dem ſie nur den zweihundertſten Theil einnahmen; alsdann maß er die erzeugte Menge von Koh- (p. 550)
lenſäure, indem er dieſelbe mit dem Volumen der Blume verglich, mit welcher der Verſuch angeſtellt ward; letzteres ward hiebei als Einheit angenommen. Die Blume blieb, bei einer zwiſchen 18 und 25° der hunderttheiligen Scale betragenden Temperatur der äußeren Luft, vier und zwanzig Stunden im Recipienten. Hierbei erhielt er nun folgende Ergebniſſe:

	Sauerſtoffgas verzehrten: die Blumen:		die Blätter:	
Cheiranthus incanus (Levcoje)				
die einfache rothe Spielart .	11	Theile	4	Theile
die gleiche, gefüllte Spielart .	7,7	„		
Polyanthes tuberosa (Tuberoſe)				
einfach	9	„	3	„
gefüllt	7,4	„		
Tropaeolum majus (Kapuzinerkreſſe)				
einfach	8,5	„	8,3	„
gefüllt	7,25	„		

1) In den Annales de Chimie et de Physique 1822, Tom. XXI. S. 279 auch beſonders abgedruckt. Der Titel dieſer Abhandlung lautet: de l'action des fleurs sur l'air, et de leur chaleur propre.

Digitized by Google

	Sauerſtoffgas verzehrten: die Blumen:		die Blätter:	
Datura arborea	9	Theile	5	Theile
Passiflora serratifolia	18,5	„	5,25	„
Daucus Carota (Mohrrübe) . .	8,8	„	7,3	„
Hibiscus speciosus	8,7	„	5,1	„
Hypericum calycinum	7,5	„	7,5	„
Cucurbita melopepo (Turban-Kürbis)				
männliche Blume	12	„	6,7	„
weibliche Blume	3,5	„		
Lilium candidum (weiße Lilie) .	5	„	2,5	„
Typha latifolia (Rohrkolben)				
männlicher u. weiblicher Kolben	9,8	„	4,25	„
Castanea vesca (zahme Kaſtanie)				
männliches Kätzchen	9,1	„	8,1	„

Dieſe Tabelle beweiſt augenſcheinlich, daß die Blumen mehr Sauerſtoff verbrauchen (détruisent) als die Blätter in der Dunkelheit. Aber nicht alle Blumentheile wirken in dieſer Beziehung gleich kräftig. Die Geſchlechtsorgane verzehren mehr Sauerſtoff als die übrigen Theile; ſo z. B. verbrauchten die Geſchlechtsorgane des Cheiranthus incanus das Achtzehnfache ihres Volumens Sauerſtoff, während die ganze Blume nur eilf und einhalbmal ihr Volumen von der gleichen Gasart verbrauchte.

Die Geſchlechtsorgane der Kapuzinerkreſſe (Tropaeolum majus) verzehrten 16,3 mal ihr Volumen, die ganze Blume hingegen nur 8,5.

(p. 551) Diejenigen des Hypericum calycinum verzehrten 8,5 Theile Sauerſtoff, die ganze Blume nur 7,5.

Die des Hibiscus speciosus 6,3 Theile, die ganze Blume hingegen nur 5,4.

Die Staubgefäße einer männlichen Kürbisblume (Cucurbita Pepo) verzehrte 16 Theile, die ganze Blume hingegen nur 7,6.

Diejenigen der Cobaea scandens 7,5 und nicht wie die ganzen Blumen nur 6,5.

Die Geſchlechtstheile der weißen Lilie (Lilium candidum)

Digitized by Google

und der Passiflora serratifolia verhielten ſich eben ſo, wie die ganzen Blumen.

Die einfachen Blumen verbrauchten (wie die vorher angeführten Thatſachen es ſchon angeben konnten) mehr Sauerſtoffgas als die gefüllten, und ward im Augenblicke der vollkommenſten Entwicklung der Blumen mehr von dieſer Gasart verzehrt, als zu jeder andern Zeit. Die männlichen Organe verbrauchten mehr als die weiblichen Blumen, und bei den einhäuſigen oder zweihäuſigen Pflanzen (pl. monoicae et dioicae) verzehrten (die einzige Castanea vesca vielleicht ausgenommen) die männlichen Theile mehr als die weiblichen [1]).

Bei keiner Pflanze wird aber durch die Blüthentheile ſo entſchieden Sauerſtoffgas verzehrt als bei der gemeinen Zehrwurz (Arum vulgare Lam. oder maculatum Linn.). Die tutenförmige Blüthenſcheide dieſes Gewächſes verbraucht den fünffachen Betrag ihres Volumens Sauerſtoff; ihr keulenförmiger Blüthenkolben (massue) verbrauchte deſſen das Dreißigfache, und für denjenigen Theil dieſes Blüthenkolbens, an dem ſich die Geſchlechtsorgane befinden, betrug der verzehrte Sauerſtoff bis zum Zweiunddreißigfachen des Volumens.

Augenſcheinlich ſteht dieſe Wirkung mit einer andern Thatſache in Verbindung, die wir bei der nämlichen Pflanze wahrnehmen, mit der Wärme nämlich, welche der Blüthenkolben (spadix) zu einer beſtimmten Epoche der Blüthezeit ausſtrahlt; zu einer Zeit, welche mit derjenigen des Sauerſtoffverzehrens zuſammentrifft. Vor und nach dieſer Epoche verbraucht der Blüthenkolben nach Verhältniß nicht mehr als die Blüthenſcheide (spatha). Zum erſtenmale iſt dieſe Wärme des Arum von Lamarck am Arum ita-

---

1) Ich möchte hier darauf aufmerkſam machen, daß die weiblichen Geſchlechtstheile der Pflanzen in ihrer Jugend meiſtens, wenn ſchon nicht immer, grün ſind, und daher wohl ſich gegen die atmoſphäriſche Luft verhalten mögen wie die Blätter. Dahingegen ſind die männlichen Organe wohl nur ſelten grün; meiſtens iſt der Staubfaden weiß, der Staubbeutel gelblich. Alſo auch phyſiologiſch, wie organographiſch, ſtehen die Staubgefäße den, nur äußerſt ſelten grünen, Blumenblättern näher, während die Frucht dem Kelche verwandter iſt. Anm. des Ueberſ.

(p. 651) licum beobachtet werden [1]). Seitdem habe ich dieſe Wärme in Montpellier häufig bei der genannten Pflanze bemerkt, und geſehen, daß ſie in jedem Blüthenkolben (chaton) ſich nur ein einziges Mal einſtellt; gegen drei Uhr Nachmittags fängt ſie an ſich zu zeigen; gegen fünf Uhr erreicht ſie ihren höchſten Grad, und um ſieben Uhr hört ſie auf. Senebier [2]) hat die nämliche Thatſache an der gemeinen Zehrwurz wahrgenommen, und geſehen, daß die Wärme bei derſelben 7 Grad mehr beträgt als bei der umgebenden Atmoſphäre: nach Theodor de Sauſſure iſt die Erſcheinung aber bei dieſer Art ſeltener. Doch behauptet Schultes dieſelbe während zehn Jahren bei der nämlichen Art beobachtet zu haben; er fügt hinzu, den höchſten Grad erreiche die Wärme bei derſelben zwiſchen ſechs und ſieben Uhr Abends. C. H. Schultz [3]) ſagt, die Blume [4]) eines kräftigen Caladium pinnatifidum, welches doch aber im Treibhauſe nie Samen erzeugte, hätte bei einer 15 Grad betragenden Temperatur der Atmo-

---

1) Siehe Encyclop. méthodique, III, S. 9 (1777). Man vergleiche auch Lamarck's flore française. Bd. III, (1778) S. 538. Er ſagt daſelbſt: Wenn das blühende Kätzchen (chaton — richtiger Aehre) einen gewiſſen Grad von Vollkommenheit oder Entwicklung erreicht habe, ſo ſey es ſo heiß, daß es ſich anfühlen laſſe, als brenne es (il est chaud au point de paraître brûlant), und beſitze keineswegs die Temperatur der übrigen Körper; dieſer Zuſtand daure nur einige Stunden; beobachtet habe er die Erſcheinung an Tourneforts Arum venis albis, italicum, maximum. Instit. 158.

Anm. d. Ueberſ.

2) Physiologie végétale, Bd. III, S. 314, 315.

Anm. des Ueberſ.

3) Die Natur der lebendigen Pflanze, 2ter Theil (1828) S. 185. Decandolle. — An der hier angeführten Stelle ſteht nichts davon, daß die Pflanze nie Samen erzeugt habe. Am meiſten erwärme ſich derjenige Theil des Kolbens, der die Staubgefäße trage, und auch das Innere des Kolbens zeige ſich beim Durchſchneiden warm.

Zuſ. d. Ueberſ.

4) D. h. der Blüthenkolben. Caladium gehört mit Arum, Calla und einigen anderen Gattungen, zur Familie der Aroideae, und die Blumen ſtehen dicht gedrängt an einem gemeinſchaftlichen cylindriſchen Blüthenboden, bilden daher einen Spadix. C. H. Schultz ſpricht nicht von Blumen, ſondern, ganz richtig, von Kolben.

Anm. des Ueberſ.

Digitized by Google

ſphäre eine Wärme von 19 bis 20 Grad gezeigt. Viel deutlicher tritt dieſer Temperaturunterſchied am Arum cordifolium der Isle de France hervor; nach Hubert und Bory de Saint-Vincent [1]) nämlich erreicht dieſes, bei einer äußeren Temperatur von 19 Graden, deren 44, und ſelbſt 49. Das Maximum findet bei letzterer Art beim Sonnenaufgang ſtatt. Da die ſo eben angeführten Beobachtungen poſitiv ſind, da ſie von mehreren glaubwürdigen Beobachtern ſind beſtätigt worden [2]), und eigene Beobachtung mir über mehrere dieſer Thatſachen keine Art von Zweifel übrig gelaſſen hat, ſo können mich die von L. C. Treviranus [3]), Göppert [4]) und Schübler vor kurzem angekündigten negativen Ergebniſſe von ihrer Annahme nicht abhalten, und muß ich glauben, die erwähnten Phyſiologen beobachteten Pflanzen, die entweder leidend waren, oder ſich auch in einem Klima oder in Verhältniſſen befanden, die ihrer Vegetation nicht günſtig waren.

Vereinigt man die beiden Claſſen der vorher angeführten Thatſachen, ſo wird es faſt gewiß, daß die Wärme des Arums von der Verbindung des Sauerſtoffes der Luft mit dem Kohlenſtoffe

---

1) Bory de St. Vincent Voyage I, S. 68 ff. Abgedruckt iſt die hier angeführte Beobachtung auch im 59ſten Bande des Journal de physique. Anm. d. Ueberſ.

2) Carl Chriſtian Gmelin (flora Badensis Alsatica, 3ter Band — 1808 — S. 585) ſagt, gemeinſchaftlich mit dem Garteninſpector Schweyckert habe er im Carlsruher botaniſchen Garten am Arum italicum ſchon ſeit mehr als achtzehn Jahren die Erhitzung der Blüthenkolben wahrgenommen. Anm. d. Ueberſ.

3) Die Lehre vom Geſchlechte der Pflanzen, in Bezug auf die neueſten Angriffe erwogen (Bremen, 1822. 8.) S. 127. Anm. d. Ueberſ.

4) H. R. Göppert (über die Wärme-Entwicklung in der lebenden Pflanze, Wien 1832. 8.) bezweifelt die Entwicklung freier Wärme an den Arum-Arten nicht mehr; er beobachtete ſie 1831 ſelbſt am Arum Dracunculus. Er fand (ſiehe S. 25) alle Theile der Blume (d. h. des Blüthenſtandes) wärmer als die Atmoſphäre, am wärmſten aber die die Staubfäden und Stämpel (d. h. männliche und weibliche Blumen) tragenden Kolben. In den Staubbeuteln befinde ſich der Hauptſitz aller Wärme-Entwicklung u. ſ. w. Der wärmſte Blüthenkolben zeigte an den Staubbeuteln bei 13° Luftwärme 27 Grad. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

der Pflanze herrührt, woraus eine Art von Verbrennung entſteht. Hiernach konnte man annehmen, weil alle Blumen (wenn ſchon in
(p. 553) geringeren Graden) auf eine ähnliche Weiſe Sauerſtoff verzehren, ſo müſſe man auch bei ihnen ein wenig Wärme antreffen. Um dieſen Umſtand mit Beſtimmtheit auszumitteln, bediente ſich *Theodor de Sauſſure* eines ſehr empfindlichen Thermoſkops [1]); die Hauptreſultate lieferten ihm unter den Gewächſen, an welchen er ſeine Verſuche anſtellte, die Cucurbita Melopepo, Linn. (*Turban-Kürbiß*). Bei den männlichen Blumen dieſer Pflanze nimmt man, zwiſchen ſieben und acht Uhr Morgens, eine Temperatur-Erhöhung von einem halben Grade der hunderttheiligen Scala wahr; bei den weiblichen Blumen findet gleichfalls eine ſolche Erhöhung ſtatt, doch aber iſt ſie etwas geringer. Die Blumen der *gemeinen Kürbiß* (Cucurbita Pepo Linn.) bieten auch eine ähnliche Erſcheinung dar, wenn ſchon in einem geringeren Grade als diejenigen der vorhergehenden Art. Die Blumen der Bignonia radicans (*wurzelnde Trompetenblume*) erzeugten eine Wärme, welche bisweilen einen halben Grad der hunderttheiligen Scala erreichte, und bei denjenigen der *Tuberoſen* (Polianthes tuberosa Linn.) ſtieg die Wärme bis auf 9/10 Grad.

John *Murray* [2]) behauptet gleichfalls bei mehreren Blumen eine merkliche Erhöhung der Temperatur beobachtet zu haben, und verſichert ſogar, dieſe Erſcheinung ſtehe mit ihrer Farbe in Verbindung. Ich wage es aber nicht dieſe Ergebniſſe anzunehmen, da ſie mir ein Gemiſch von Thatſachen und Hypotheſen zu ſeyn ſcheinen, und da der Verfaſſer verſäumte ihrer Darſtellung ſowohl eine genügende Auskunft über die befolgte Beobachtungsmethode, als über die Vorſichtsmaßregeln, welche er anwendete, um Irrthümer zu vermeiden, hinzuzufügen. Letztere ſind in der That in verſchiedener Beziehung leicht möglich.

---

1) Des von *Pictet* in ſeinem „Essai sur le feu" Seite 67 beſchriebenen — *Decandolle*. — *Theodor de Sauſſure's* Arbeit erſchien in den Annales de Chimie et de Physique T. XXI. Vergl. S. 519 d. Orig., letzte Anmerkung. Zuſ. d. *Ueberſ.*

2) Experimental researches of the painted corolla of the flower. 8° London, 1824.

Digitized by Google

Erſtens nämlich eignen ſich ein wenig gedrängt ſtehende Blumen, wie z. B. die Blüthenähren des türkiſchen Weizens (Zea Mays Linn.) und die Blüthenköpfe der Artiſchocken (Cynara Scolymus Linn.), oder der gemeinen Sonnenblume (Helianthus annuus Linn.), gleich der Sonne ausgeſetzten unorganiſchen Körpern, eine durchs Gefühl wahrnehmbare Wärme an, welche oft erſt nach länger als einer Stunde verſchwindet. Zweitens wird bisweilen, auf die Kugel des Thermometers durch die Verdunſtung eine ſchleimige [1]) Flüſſigkeit abgeſetzt, welche auf das Inſtrument, ſo lange es mit der Blume (p. 654) in Berührung bleibt, keinen Einfluß ausübt, daſſelbe aber, ſobald wie man es von derſelben entfernt, abkühlt, wodurch es möglich werden könnte, daß die Blume, wenn man das nämliche Thermometer von neuem in ſie einbringt, wärmer zu ſeyn ſchiene, als die ſie umgebende Luft.

Auf der anderen Seite können mehrere Urſachen, wie z. B. die Verdunſtung, das Wärme-Leitungsvermögen, der raſche Verlauf (fugacité) der Erſcheinung und der Empfindlichkeits-Mangel des Thermoſkops, veranlaſſen, daß eine wirklich vorhandene Wärme dem Beobachter entgehe, und es wünſchenswerth machen, es möchten über dieſen Gegenſtand noch mehr genaue Verſuche angeſtellt werden [2]).

Adolph Brongniart hält dafür, dieſe Wärme-Entwicklung könne zum ſichreren Gelingen der Befruchtung beitragen; er glaubte nämlich wahrzunehmen, die ſpermatiſchen Kügelchen (granules) bewegten ſich bei höherer Temperatur lebhafter [3]). Der Thatſachen, auf welchen dieſe Induction beruht, ſind noch zu wenige, als daß letztere ſchon jetzt wichtig ſeyn

---

1) Une liqueur visqueuse. Sollte wohl durch die Verdunſtung (évaporation) eine ſchleimige Flüſſigkeit auf irgend einen Körper abgeſetzt werden können? Anm. d. Ueberſ.

2) Durchaus unentbehrlich für diejenigen, welche ſich mit dergleichen Unterſuchungen befaſſen wollen, ſind: H. R. Göppert, über die Wärme-Entwicklung in den Gewächſen und die Erſcheinungen beim Gefrieren derſelben; Breslau, 1830. 8. und deſſelben: Vortrag über Wärme-Entwicklung in der lebenden Pflanze, Wien, 1832, 8.

3) S. deſſen „Mémoire sur la génération et le développement de l'embryon etc." S. 32, 34, 35 u. 36. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

könnte, wenn gleich wir durch allgemeinere Thatſachen ſchon er-
fahren haben, daß die Befruchtung durch eine Erhöhung der
atmoſphäriſchen Temperatur begünſtigt werde.

Raspail iſt bei ſeinen Arbeiten über das Stärkmehl [1])
darauf hingeführt worden, einen Zuſammenhang zwiſchen der
Befruchtung und der Keimung zu ahnen (entrevoir). Bedingt
wird jener innere Zuſammenhang theils durch die Gegenwart
des Stärkmehls, theils durch den Temperaturgrad, der bei die-
ſen beiden Erſcheinungen entſteht. Dunal [2]), der von den
nämlichen Thatſachen ausging, nahm wahr, daß der Blumen-
boden [3]) mehrerer Gewächſe, und namentlich derjenige des Man-
delbaumes (Amygdalus communis Linn.), von gleichem Aus-
ſehen und gleicher Conſiſtenz iſt, wie die Kartoffel-Knol-
(p. 555) len; er fand auch, daß 70 Gramme eines aus den drüſigen
Anhängſeln des Blüthenkolbens der italieniſchen Zehrwurz
(Arum italicum) gebildeten Teiges, auf gleiche Weiſe behandelt
wie Kartoffeln, aus denen man das Stärkmehl ausziehen
will, drei Gramme Stärkmehl lieferten (dieſes wurde bei einer
Temperatur von 20 Graden getrocknet); dahingegen gaben die
nämlichen Organe auf gleiche Weiſe behandelt, aber nach ſtatt
gefundener Befruchtung, nur ein halbes Gramm. Wie er nun
ferner in Erwägung brachte, daß, beim Keimungsproceſſe, der
Sauerſtoff der Luft dem Samen den Kohlenſtoff auf gleiche
Weiſe entzieht, wie er es bei der Blume thut, und daß hier-

1) Développement de la fécule dans les organes de la fructification des Céréales, et analyse microscopique de la fécule, suivie d'expériences propres à en expliquer la conversion en gomme; im October- und Novemberhefte der *Annales des sciences naturelles*, fürs Jahr 1825. Decandolle. Die fragliche Stelle findet ſich S. 31 des Novemberheftes. Zuſ. d. Ueberſ.

2) Considérations sur les fonctions des organes floraux colorés et glanduleux, par Michel Félix Dunal, Paris et Montpellier, 1829. 4°. Decandolle. — Die Stelle, auf welche unſer Verfaſſer ſich bezieht, findet ſich S. 9, (für (Amygdalus) und S. 10 (für Arum).

3) Mit G. W. Biſchoff überſetze ich den von Decandolle zuerſt eingeführten, leider aber auf Theile verſchiedenen Werthes und verſchiedenen Urſprungs angewendeten Ausdruck „torus“ durch „Blumenboden,“ dem Linnéiſchen „Receptaculum floris.“
Anm. d. Ueberſ.

durch im Samen ein zuckerhaltiger Saft erzeugt wird, ſo glaubte er, die gleiche Erſcheinung finde im Blumenboden (torus) oder in den Blumenblättern (petala) ſtatt. Auch noch darin findet er Uebereinſtimmendes zwiſchen jenen zwei Phänomenen, daß ſie, erſtens, beide nur bei einem beſtimmten Temperaturgrade ſtatt finden können, und daß, zweitens, bei der Keimung bisweilen, gleichwie beim Blühen, Wärme entwickelt wird [1]). Ein Beiſpiel dieſes Falles ſehen wir bei der Bereitung des Malzes,

---

1) Da Dunal's Abhandlung in Deutſchland wohl nicht ſehr bekannt geworden, ſo erlaube ich mir hier ſeinen, Seite 37 und 38 mitgetheilten „Résumé“ aufzunehmen.

1. Die farbigen (d. h. nicht grünen) und drüſigen Blumentheile, ſcheinen, den Samen gleich, diejenigen Stoffe (matériaux) zu enthalten, aus welchen die Nahrung des Gewächſes bereitet werden ſoll (qui doivent fournir l'aliment végétal).

2. Die Bedingungen, unter welchen ihre Entwicklung ſtatt findet, gleichen denjenigen, die beim Keimen der Samen vorkommen.

3. Wie die Samen während der Keimung, ſo verzehren auch die Blumentheile und drüſigen Theile (les organes floraux et glanduleux) während ihrer Entwicklung das Sauerſtoffgas der Luft, und erſetzen es durch kohlenſaures Gas.

4. Während des Blühens ſowohl als während der Keimung wird, wenigſtens in einigen Fällen, Wärme erzeugt.

5. Die Sauerſtoffgas-Zerſtörung und Wärme-Erzeugung vermittelſt der Blumen-Organe ſcheint in geradem Verhältniß zur drüſigen Subſtanz zu ſtehen, die ſie enthalten, und in umgekehrtem Verhältniß zur grünen Subſtanz, die gleichfalls in ihnen vorkommen kann.

6. Enthalten die Blumentheile grüne Subſtanz, ſo gleichen ihre Verrichtungen vollkommen denjenigen der Blätter; und da man in den Blumen alle Zwiſchenſtufen zwiſchen dem allergrünſten und am wenigſten drüſigen Organe, und dem andersgefärbten allerdrüſigſten Organe findet, ſo folgt, daß dieſelben auch alle Mittelſtufen zwiſchen der doppelten Verrichtung des vollkommenſten Blattes (S. 38) und der einfachen Verrichtung des am lebhafteſten gefärbten drüſigen Organs darbieten müſſen.

7. Wenn die drüſigen Organe der Blumen mit Sauerſtoffgas in Berührung gekommen ſind, ſo ſchwitzt aus mehreren ihrer Theile eine zuckerhaltige Flüſſigkeit aus, die, wie es auch bei der Keimung der Fall iſt, auf Koſten des in ihnen enthaltenen Stärkmehls erzeugt zu ſeyn ſcheint.

8. Die zuckerhaltige Flüſſigkeit, die aus den Honiggefäßen entweicht,

Digitized by Google

welches, wie jedermann weiß, nichts Anderes iſt als keimender Gerſten-Samen. Freilich weiß ich nicht, ob dieſe Thatſache iſt hinreichend unterſucht worden, vorzüglich aber, ob ſie außerdem auch bei anderen Gewächſen beobachtet ward [1]). Es würde alſo die Einwirkung des Sauerſtoffes der Luft, dadurch daß derſelbe den überflüſſigen Kohlenſtoff entfernt, beim Blühen ebenſowohl wie beim Keimen einen zuckerhaltigen Saft erzeugen; der Zuckerſaft der Samen dient der jungen Pflanze als Nahrung; derjenige der Blumen würde dem Blumenſtaube (pollen) und den Eichen (ovulum) als Nahrung dienen, und demnach wären die von den Honiggefäßen (nectarium) abgeſonderten Säfte eine aus jenem in zu großer Menge vorhandenen

---

und ſich in den Höhlungen der Blumen anſammelt, ſcheint eine Art Ausſonderung (excrément) überflüſſiger Stoffe zu ſeyn.

9. Wenn bei der Keimung und während des Blühens die gleichen Erſcheinungen wahrgenommen werden, darf man da nicht auch für wahrſcheinlich halten, beide Erſcheinungen lieferten analoge Reſultate? Die während der Keimung auf Koſten des Stärkmehls der Samen erzeugte zuckerhaltige Flüſſigkeit dient nun aber zur Ernährung des jungen Pflänzchens (gemmule), muß daher nicht auch die in den farbigen Blumentheilen auf gleiche Weiſe erzeugte zuckerhaltige Flüſſigkeit den Geſchlechts-Organen Nahrungsſtoff liefern?

10. Noch wahrſcheinlicher wird die ſo eben aufgeſtellte Hypotheſe, wenn man bedenkt, daß die Sauerſtoffgas-Verzehrung der Blumen-Organe, ihre Wärme-Entwickelung und ihre Honigausſonderung, die größte Höhe gerade um die Zeit erreichen, um welche die geſchlechtlichen Verrichtungen am lebhafteſten vor ſich gehen.

11. Die Flüſſigkeit der Honiggefäße, bekannt unter dem Namen Nectar oder Honig, iſt je nach den Pflanzenarten (species) die ſie erzeugen, verſchieden; vorzüglich aber hat ſie mit denſelben die allgemeineren Eigenſchaften (propriétés — d. h. wahrſcheinlich, Arzneikräfte, Geruch, Geſchmack) gemein. —

So weit Dunal. Ueber die Wärme-Entwicklung beim Keimen ſ. Göppert (über Wärme-Entwicklung in d. leb. Pfl.) S. 10 ff. Ueber die freie Wärme der Blumen äußert ſich ebenderſelbe kurz a. a. O. S. 26. — Anm. d. Ueberſ.

1) Ja! — ſ. Göppert a. a. O. S. 10 ff. Er experimentirte u. a. mit Samen von *Trifolium* repens, *Brassica* Napus, *Spergula* arvensis und *Carum* Carvi; ferner mit Knöllchen aus den Dolden des *Allium* sativum und Knöllchen aus den Blattachſeln von *Lilium* tigrinum. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Stoffe beſtehende, ausgeſchiedene Subſtanz (excrétion). Unläugbar iſt jene Zuſammenſtellung von Thatſachen, die ſcheinbar ſehr wenig zuſammenhängen, ſehr geſchickt und ſinnreich, dennoch aber muß ſie, wie ihr Verfaſſer ſelbſt es eingeſteht, noch von neuem geprüft werden. Zum mindeſten würde ſie dazu beitragen uns eine Vorſtellung von dem Nutzen zu verſchaffen, welcher der Ernährung der Geſchlechtstheile aus den drüſigen und farbigen Blumen-Organen erwächſ't.

Jetzt bleibt uns noch zu unterſuchen übrig, welches insbe- (p. 556)
ſondere die Verrichtung der Honiggefäße (nectarium) bei dem Blühen (fleuraison) ſey. Den Honigſaft (nectar) habe ich ſchon (Buch II, Capit. 9, §. 10, S. 241 d. Or.) rückſichtlich ſeiner Beſchaffenheit und als ausgeſchiedener Stoff unterſucht. Hier habe ich ihn nun in ſeinen Beziehungen zur Befruchtung zu betrachten.

Das Honiggefäß, welches ſchon bei zweiundſiebenzig Pflanzenfamilien [1]) iſt beobachtet worden, iſt ein zu allgemein vorkommendes Organ, als daß man umhin könnte zu vermuthen, es trage zu irgend einem wichtigen Zwecke mit bei. Vergleicht man daſſelbe jedoch mit den weſentlichen Organen der Blumen, ſo bietet ſich ein ſehr beachtenswerther Unterſchied dar; es kommt nämlich, faſt ohne Unterſchied, auf allen Organen der Blume vor, und nimmt alſo in geringerem Grade als alle übrigen Blumentheile an der natürlichen Symmetrie der Blumen Theil [2]). Letzterer Umſtand könnte uns wohl dazu berechtigen, zu glauben, wir verwechſel-

---

1) Nach Soyer-Willemet, Mémoire sur le nectaire, Paris, 1826, 8vo in d. Annales de la Soc. Linn. de Paris, Bd. V.

2) Die nämliche Ausnahme gegen die Geſetze der (organiſchen) Symmetrie bieten auch die Zitzen der Säugethiere dar; ſie befinden ſich nämlich auf ſehr verſchiedenartigen Organen. — Decandolle. — Hier möchte ich mir folgende Bemerkungen erlauben. — Genau genommen kommen die Zitzen der Säugethiere ſtets auf einem ziemlich beſchränkten Raume vor, nämlich auf der vorderen oder unteren Seite des Rumpfes; auch dürften ſie wohl in mancher Beziehung als zum Hautdrüſen-Syſteme gehörig betrachtet werden. Diejenigen Organe, welche vom botaniſchen Organographen Nectarien oder Honiggefäße genannt werden, hat man in der Blume wohl ohne Ausnahme ganz in der Nähe des Staubgefäß-Wirtels zu ſuchen; entweder zunächſt außer und unterhalb deſſelben, oder zunächſt inner und

ten hier ſelbſt dann, wenn wir den Ausdruck „Honiggefäße“ nur auf diejenigen Drüſen beſchränken, welche Honigſaft ausſchwitzen, immer noch unter einer gemeinſchaftlichen Benennung verſchiedenartige Organe. Die Stellung des Honiggefäßes in der Blume hat ganz natürlich auf den Gedanken führen müſſen, ſeine Verrichtung ſtehe mit der Befruchtung im Zuſammenhange; auch ſcheint dieſe Meinung durch die von Schkuhr [1]) beobachtete Thatſache beſtätigt zu werden, welcher zufolge die Honiggefäße der Ritterſporne (Delphinium), der Nießwurz-Arten (Helleborus) und der Kapuziner-Kreſſe (Tropaeolum majus), vor der Befruchtung leer ſind und ſich erſt während derſelben füllen. Man hat behauptet, die Gegenwart dieſer Drüſe ſey nothwendig, damit der Fortpflanzungs-Act nicht ohne Folgen bleibe. Pontedera [2]) verſichert, wenn man beim gelben Eiſenhut (Aco-

überhalb. Wohl ſo ziemlich ohne Ausnahme ſind die wahren, vom Organographen als wirkliche Organe anzuerkennenden Honiggefäße, unvollkommene Staubgefäße in manchen Fällen gleichſam ungeformte Staubgefäß-Maſſe. Die Function beſtimmt ihre organographiſche Bedeutung nicht; auch ſondern ſehr viele wahre Nectarien keinen Saft aus. Der Phyſiolog muß jede ausſondernde Drüſe im Innern der Blume Honiggefäß nennen, es mag nun dieſelbe auf den Kelch- und Blumenblättern (Perigonialblättern) ſitzen, wie z. B. bei der Kaiſerkrone, oder auf den Blumenblättern, wie bei Lopezia und mehreren Ranunculaceen, oder auf den Staubfäden, wie bei manchen Alſineen, Rutaceen u. ſ. w.; oder endlich auf den Früchten ſelbſt. Ja, in manchen Fällen können die Nectarien wohl nicht allein auf der äußern Seite einer Kelchröhre ſitzen, ſondern ſogar auf der Außenſeite einer Blüthenhülle (Euphorbia). So wenig alle Füße zum Gehen beſtimmt ſind, eben ſo wenig ſind alle (organographiſchen, d. h. durch Metamorphoſe aus einem Blatte entſtandenen) Nectarien zur Honigſaftbereitung beſtimmt; ſo wenig alles Flügel iſt was zum Fliegen dient (vergl. die Fledermaus, den Vogel, den fliegenden Fiſch, die fliegenden Inſecten), eben ſo wenig haben alle Honigdrüſen den gleichen organologiſchen Werth. — Anm. d. Ueberſ.

1) Férussac, Bulletin des sciences naturelles, VI, S. 360 — Decandolle. — Man vergleiche Chriſtian Schkuhrs botaniſches Handbuch, Wittenberg, 1791 u. f. J. — Thl. 1. S. 324 (Tropaeolum majus); Thl. 2. S. 84 (Delphinium elatum Ait.); Thl. 2. S. 122 (Helleborus viridis L.). — Zuſ. d. Ueberſ.

2) Von Senebier in ſeiner „Physiologie végétale,“ Bd. II, S. 42 an-

Digitized by Google

(Aconitum Lycoctonum Linn.) die Honiggefäße (welche hier drüſentragende Blumenblätter ſind) wegſchneide, ſo ſchlügen die Samen fehl. Soyer=Willemet [1]) behauptet das nämliche Reſultat erhalten zu haben. Biria [2]) ſagt von den Honiggefäßen der Hahnenfuß=Arten (Ranunculus) ungefähr das Gleiche. Andere erhielten aber nicht das gleiche Ergebniß [3]), und iſt ſo viel ausgemacht, daß das Wegſchneiden gewiſſer Honiggefäße in der Mehrzahl der Fälle die Befruchtung nicht verhindert hat. So z. B. ſchnitt Desvaux [4]) den Sporn der Orchis=Arten (Knabenwurz) ab, ohne daß dadurch der Befruchtung Abbruch geſchehen wäre; ferner ſchnitt er die Honiggefäße der Nigella damascena (Jungfrau in Haaren) weg, und trug die Pflanze (p. 567)

---

angeführt — Decandolle. — Julius Pontedera ſpricht (Anthologia, Patavii 1720, 4. S. 53 u. 54) allerdings vom Aconitum Lycoctonum, erwähnt aber, meines Wiſſens, keines mit demſelben angeſtellten Verſuches (weder in der Anthologie noch in den Diſſertationen). Seite 39 ſagt er, bei Gelegenheit des „liquoris receptaculi“, aber ohne ſich auf eine beſondere Pflanze zu beziehen: Embryo (d. h. die junge Frucht) porro hoc liquore privatus aëre et solaribus radiis exsiccatur; et saepe sine fructu contabescit. — Senebier ſagt a. a. O.: Il paraîtrait de là que le nectar favorise les premiers développemens de l'embryon. *Pontedera* vit périr les graines de *l'Aconitum luteum* dont il avait retranché les nectaires. — Zuſ. d. Ueberſ.

1) Mémoire sur le nectaire, Paris, 1826, 8°. S. 17.

2) Monographie des Renoncules; 4°. Montpellier. — Decandolle. — Die Function der Honiggefäße bei den Ranunkeln iſt, ihrem Baue und Ausſehen nach zu urtheilen, mehr petaloidiſcher Natur, und tritt bei ihnen die Ausſcheidung, wenigſtens in quantitativer Beziehung, ſehr in den Hintergrund. Schwerlich unterſcheiden ſie ſich phyſiologiſch von den Blumenblättern der Adonis=Arten; auch werden ſie von den Botanikern „Blumenblätter“ (petala) genannt. — Zuſ. d. Ueberſ.

3) Vermiſchte Schriften aus der Naturwiſſenſchaft. Frankfurt 1756. 8°. 2r Theil, S. 83.

4) Annales de la société Linnéenne de Paris. Bd. 5. — Decandolle. — Recherches sur les appareils sécrétoires du Nectar ou du nectaire dans les fleurs, eine von der Pariſer Linnéiſchen Geſellſchaft gekrönte Preisſchrift. — Zuſ. d. Ueberſ.

Digitized by Google

nichts deſto weniger Samen. Perrotteau [1]) hatte behauptet, die Kaiſerkrone (Fritillaria imperialis) ſetze keine Früchte mehr an, wenn man ihren Honigſaft mittelſt eines Haarröhrchens entferne [2]). Desvaux hat in mehreren Fällen das entgegengeſetzte Reſultat erhalten. Nun iſt aber zu bedenken, daß dieſes ein poſitives Ergebniß iſt, während hingegen diejenigen Verſuchanſteller, welche behaupten ſie hätten, in gewiſſen Fällen, wenn ſie das Honiggefäß entfernt, keine Samen erhalten, nur ein negatives Reſultat geben, welches immer weniger Vertrauen verdient als das poſitive, weil es nämlich von mehreren anderen unbeachteten Urſachen abhängen kann [3]).

Wie man die Beſtimmung des Honigſaftes mit einiger Gewißheit hat ausmitteln wollen, hat man geſucht die Thatſachen, welche

---

1) Analyse des travaux de la société d'émulation de Poitiers, 1823, S. 29 — von Desvaux angeführt.

2) Schon aus dem Umſtande allein, daß Myriaden von Inſecten auf den Honigſaft der Blumen angewieſen ſind, läßt ſich vermuthen, daß derſelbe größtentheils nur als Auswurfsſtoff zu betrachten ſey. Ich will nicht in Abrede ſtellen, daß die Blumen den Honigſaft zum Theil auch für ſich bereiten, glaube aber, daß bei der Abſonderung dieſes Saftes die gleiche Verſchwendung obwalte, die wir bei den meiſten Proceſſen der Natur, und namentlich bei dem Fortpflanzungsproceſſe beobachten. Schon bei der Zeugung gehen Lebenskeime verloren, von dem Erzeugten iſt meiſtens Vieles zum Frühtode — zum Tode vor der Geburt — beſtimmt, und von dem wirklich Gebornen erreichen wiederum Myriaden nie die zum Fortleben erforderlichen Bedingungen (Animalcula spermatica in der Frucht ſchon verkümmernde Samen, reife, aber nicht in die zum Keimen erforderlichen Verhältniſſe gelangende Samen u. ſ. w. —) Wenn aber ohne Miſteldroſſeln und andere Vögel die Miſtelpflanze (Viscum album) mit dem Baume, auf welchem ſie ſich befindet, untergehen würde, da ihre Samen auf der Erde nicht keimen können, ſo darf man am Ende auch wohl von dem Honigſafte ſagen: sic vos non vobis mellificatis *flores*. —

Anm. d. Ueberſ.

3) Zum Beiſpiel von einem unfruchtbaren Blumenſtaube, einer nicht vollkommen ausgebildeten Narbe, Windſtille, Regen, zu niedriger Temperatur, Abweſenheit der oft wohl unentbehrlichen Inſecten, ungleicher Entwicklung der beiden Geſchlechter, krankhaftem Zuſtande der Pflanze, übermäßiger Ernährung, Folgen von Verwundungen u. ſ. w. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

er bedingt (le faits qu'il présente), durch verſchiedene Anſichten zu deuten; verſuchen wir jetzt jene Anſichten raſch zu muſtern.

Conrad Chriſtian Sprengel [1]) hat ſich bemüht (p. 558) darzuthun, der Honigſaft ſey die, einer großen Menge von Inſecten zuträgliche Nahrung; letztere würden meiſtens durch ſchöngefärbte (coloré), außerhalb der Blume ſichtbare Flecken [2]), von der Anweſenheit des Honigſaftes benachrichtigt, und kämen in die Blumen, um denſelben einzuſaugen; durch dieſe Bewegung trügen ſie auf mechaniſche Weiſe dazu bei, entweder die Staubgefäße zu reizen oder zu erſchüttern, und ſo das Ausfallen des Blumenſtaubes zu veranlaſſen, oder auch ſelbſt den Blumenſtaub von einer Blume zur andern zu bringen [3]); endlich ſeyen die Blumen häufig unfruchtbar, wenn man die Inſecten daran verhindere genannte Verrichtung zu erfüllen. Ich bezweifle nun freilich kaum, daß alles wirklich ſo vor ſich gehe, wie Chr. Conrad Sprengel es beſchreibt, doch aber wird es mir einigermaßen ſchwer anzunehmen, die von ihm angegebene Verrichtung des Honigſaftes ſey die wahre. So viel wir bis jetzt wiſſen, ſtehen bei den organiſirten Geſchöpfen die Verrichtungen mit ihrer eigenen Natur in Verbindung, und nicht mit derjenigen ihnen fremder Weſen. Aus dieſem Grunde betrachte ich alſo die durch Hülfe der Inſecten vollzogenen Befruchtungen als merkwürdige außerordentliche Fälle (incidens), nicht aber als das Reſultat einer wirklichen Verrichtung.

Bosc [4]) und Soyer-Willemet [5]) ſind der Mei-

1) Das entdeckte Geheimniß der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen, 4., Berlin 1793. —

2) Saftmäler, wie C. Chr. Sprengel ſie nennt a. a. O. S. 15. — Anm. d. Ueberſ.

3) Ich kann nicht umhin an die liebliche Schilderung des durch der Inſecten Vermittlung ſtattfindenden Blumenſtaub-Tauſchhandels zu erinnern, welche unſer Hebel in ſeinen „allemanniſchen Gedichten" gegeben hat. Man findet dieſen kleinen Verkehr in dem „der Käfer" überſchriebenen Gedichtchen. Die von Hebel gebrauchten Ausdrücke Blumenmehl und Blumenſaft hat man durch Blumenſtaub und Honigſaft zu überſetzen. — Anm. d. Ueberſ.

4) In dem bei Deterville erſchienenen „Dictionnaire d'histoire naturelle" 2te Ausgabe, Bd. XX. S. 523. Artikel: *Miel*. — Anm. d. Ueberſ.

5) A. a. O. S. 12. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

nung, die Beſtimmung des Honigſaftes ſey, der Narbe (stigma) einen Saft zu liefern, der durch ſeine klebrige Beſchaffenheit ſich eigne den Blumenſtaub auf ihr haften zu laſſen, der vermöge ſeiner Feuchtigkeit das Oeffnen der Blumenſtaubkügelchen bedinge, und der vermöge ſeiner flüſſigen Natur mit der befruchtenden Materie in die Gänge, welche von der Narbe zum Eichen führen, eindringen, und die Bewegungen dieſer Materie fördern könne. Dieſe Hypotheſe ſetzt voraus, die Narbe befinde ſich für gewöhnlich in einer ſolchen Lage, daß ſie den Honigſaft erhalten oder doch mit ihm in Berührung kommen könne; wenn nun aber dieſes bisweilen, in
(p. 559 Folge der Richtung einer Blume der Fall iſt, ſo kann man ſich doch davon überzeugen, daß es der ſeltenſte Fall ſey. Ich möchte alſo keineswegs läugnen, der erwähnte Fall finde nicht ſtatt, nur glaube ich nicht, daß er das gewöhnliche Vorkommen ausmache, ſondern bin der Meinung, er trete nur bisweilen, und zwar als ein auf beſondere Fälle beſchränktes Phänomen ein. Hier möge eine von Vaucher angeſtellte, und wie mir ſcheint, für meine Anſicht ſprechende Beobachtung eine Stelle finden. Dieſer Gelehrte ſchrieb mir im Jahre 1828 Folgendes: „Ich habe die Gelegenheit „gehabt eine vor vierzehn Jahren gemachte, und die Befruchtung „der Lopezia betreffende Beobachtung zu beſtätigen [1]). Das einzige „Staubgefäß, welches bei dieſer Pflanze vorkommt, iſt von einer

1) Die Gattung Lopezia iſt phyſiologiſch monandriſch, organographiſch diandriſch und gehört zur Familie der Onagrariae. Wahrſcheinlich ſtellte Vaucher ſeine Beobachtung an der L. coronata Andrew's an. Wenigſtens iſt dieſe Form (um nicht Art zu ſagen) in den Gärten am häufigſten angebaut. — Der von Vaucher ſogenannte Löffel (cuilleron) iſt das, zwiſchen den beiden nicht drüſigen, vorderen Blumenblättern ſtehende blumenblattähnliche Staubgefäß. Das normale Staubgefäß ſteht in der Blume nach hinten, zwiſchen den beiden drüſigen hinteren Blumenblättern, alſo dem erſteren gerade gegenüber. Die Frucht ſteht zwiſchen beiden Staubgefäßen. Kurr, Unterſuchungen über die Bedeutung der Nectarien (1833) S. 64, hat bei Lopezia mexicana nie Honigabſonderung gefunden; er betrachtet daher die Honiggefäße als Scheinnectarien. Aus den ſich geradezu widerſprechenden Beobachtungen Kurrs u. Vauchers, ſo wie aus eigenen Beobachtungen, möchte ich ſchließen, die Jahreszeit, Witterung u. ſ. w. ſpielen bei der Honigabſonderung eine wichtige Rolle.

Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

„Art Löffel (cuilleron) umhüllt, und kehrt ſeine beiden Staubbeutel-„Säcke den beiden Honiggefäßen zu, welche, in Geſtalt kleiner „Tröpfchen, gerade an derjenigen Stelle der beiden nach außen „gekehrten Blumenblätter ſitzen, wo dieſe knieförmig eingebogen „ſind. Hinter dem Schöpflöffel, der das Staubgefäß umhüllt, be„findet ſich der Stämpel (pistillum), welcher der Einwirkung des „Blumenſtaubes auf dieſe Weiſe vollkommen entzogen wird. So „lange wie der Staubbeutel ſeinen Blumenſtaub ausſtreut, bleibt „das Staubgefäß auf die eben beſchriebene Weiſe eingeſchloſſen; „ja, was noch mehr ſagen will, um dieſe Periode hat der Stämpel „noch keine Narbe, und ſieht gleichſam abgeſtutzt aus. Nachdem „der Blumenſtaub zum Staubbeutel hinausgetreten, ſenkt ſich das „Löffelchen, und entblößt den verwelkten Staubbeutel. Im näm„lichen Augenblicke verlängert ſich der Griffel (stylus), und entfal„tet ſich an ſeinem oberen Ende zu einer pinſelförmigen Narbe, die „dazu beſtimmt iſt, die vom Honiggefäße abgeſonderte Flüſſigkeit „(émanation) aufzunehmen. Das Honiggefäß iſt um dieſe Zeit „in voller Thätigkeit begriffen, und kann man in demſelben bläu„liche Wolken erkennen, welche aus noch nicht aufgelöſ'ten Portio„nen Blumenſtaubes beſtehen.“

Wenn man aber auf dieſe Weiſe einige Fälle ausfindig machen kann, in denen der Honigſaft den Blumenſtaub aufzubewahren (retenir), und ſeinen Zutritt zur Narbe zu begünſtigen ſcheint, ſo muß man doch geſtehen, daß in faſt allen bisher beobachteten Fällen keine Einwirkung dieſer Art ſtatt findet. Die Stellung der Honiggefäße macht dieſelbe ganz unmöglich; und wenn S o y e r - W i l l e m e t vorausſetzt, die Bewegungen der Blumen hätten zur Folge, daß der Honigſaft auf die Geſchlechtsorgane gebracht würde, ſo (p. 560) ſcheint es mir weiter nichts als eine Hypotheſe zu geben, für welche ich keinen aus der Beobachtung geſchöpften Beweis anführen könnte.

Der nämliche Schriftſteller nimmt ferner noch an, der Honigſaft müſſe für die Pflanzeneichen daſſelbe ſeyn, was das Schafwaſſer (liquor amnii) für den Thierfötus ſey, nämlich eine Flüſſigkeit, die geeignet iſt ihre Entwickelung zu unterſtützen, und ihnen als erſte Nahrung zu dienen. Dieſe Hypotheſe ſcheint mir nicht ſehr zuläſſig zu ſeyn. Die Vergleichung mit dem Schafwaſſer, die der Analogie zwiſchen den beiden Naturreichen augenſcheinlich

zuwider läuft, wollen wir unbeachtet laſſen und nur unterſuchen, ob es wahrſcheinlich ſey, daß ein ausgeſchiedner Saft zur Ernährung innerer Theile dienen ſolle. Die Analogie ſpricht nicht für dieſe Hypotheſe, die außerdem auf keinen einzigen Beweis geſtützt iſt.

Meinecke[1]) iſt mit Pontedera der Meinung, der Honigſaft diene zur Ernährung der Samen, und er fügt ſogar hinzu, die Pflanzen, welche Honiggefäße beſäßen, trügen Samen die ein fettes Oel enthielten, während diejenigen, denen dieſelben abgingen, mehlige oder holzige Samen erzeugten. Was den Hauptgedanken anbetrifft, der Honigſaft ernähre die Samen, ſo kann die Nähe der beiden Organe allerdings zu dieſer Vermuthung berechtigen; an einem unmittelbaren Beweiſe fehlt es ihm aber gänzlich. Was die Behauptung anbetrifft, die Gegenwart eines fetten Oeles im Samen hänge mit derjenigen des Honigſaftes in der Blume zuſammen, ſo ſcheinen mir eine Menge von Thatſachen ihr zu widerſprechen. Freilich kann man ſagen, bei den ölige Samen tragenden Familien der Kreuzblumen und Compoſiten kämen Honiggefäße vor; beſitzt aber nicht auch die Kaiſerkrone (Fritillaria imperialis) Honiggefäße, und noch dazu ſehr große, trägt dennoch aber mehlige[2]) Samen? Unterſcheiden ſich etwa
(p. 561) die Rubiaceen mit mehligem Eiweißkörper in dieſer Beziehung von denjenigen mit hornartigem Eiweißkörper (albumen)? Fehlen nicht etwa den Nadelhölzern (Coniferae), den Kätzchenträgern (Amentaceae), deren Samen doch ölig ſind, die Honiggefäße größtentheils? u. ſ. w.

Endlich bleibt uns noch die Meinung derjenigen zu beleuchten übrig, welche, wie Dunal,[3]) das Honiggefäß für nichts Anderes halten als für ein Ausſonderungsorgan, dem das Geſchäft obliegt die Blume von irgend einem überflüſſigen Stoffe zu befreien. Dieſe

---

1) Joh. Ludwig Georg Meinecke. Ueber die Bedeutung der Nectarien, im zweiten Hefte der neuen Schriften der naturforſchenden Geſellſchaft zu Halle 1809.

2) Die Samen, d. h. der Eiweißkörper (albumen) der Fritillaria imperialis iſt keinesweges mehlig, ſondern von knorpeligem Ausſehen und Beſchaffenheit, albumen cartilagineum.
Anm. d. Ueberſ.

3) Considérations etc. S. 14. Anm. d. Ueberſ.

Theorie iſt der Ausdruck einer Thatſache, und kann daher in dieſer Beziehung nicht beſtritten werden; man muß aber geſtehen, daß ſie auf die Geſchichte des in Rede ſtehenden Organs eben kein großes Licht wirft.

Meine Meinung würde alſo, um mich kurz zu faſſen, dahin ausfallen, daß ich geneigt bin den Honigſaft für nichts Anderes zu halten, als für eine zur Ausſcheidung beſtimmte Abſonderung (sécrétion excrémentitielle) der Blumen, die in einigen ſehr ſeltenen Fällen dazu dienen kann, die Narbe ſchlüpfrig zu machen, und die zufällig, dadurch daß ſie Inſecten anlockt, die Veranlaſſung dazu wird, daß dieſe in den Geſchlechtsorganen eine Bewegung hervorbringen, welche der Befruchtung oft förderlich wird.

Nachtrag zur Geſchichte der Honigabſonderung.

Vom Ueberſetzer.

Johann Gottlob Kurr hat, im Jahr 1833, „Unterſuchungen über die Bedeutung der Nectarien in den Blumen, auf eigene Beobachtungen und Verſuche gegründet (Stuttgart, 8. 150 S.) herausgegeben. Unmöglich kann ich alles Wiſſenswerthe, welches dieſe Schrift enthält, hier aufführen, auch geht beim gegenwärtigen Auszuge meine Abſicht nur darauf hinaus, meine Leſer auf die Unterſuchungen Kurrs aufmerkſam zu machen.

1) Unter Honigwerkzeug, Nectarium, verſteht K. nur dasjenige, innerhalb des Kelchs befindliche Organ, welches einen zuckerhaltigen Saft, Nectar, wirklich abſondert. Auf die Stellung des Organs in der Blume nimmt er keine Rückſicht, ſondern verbindet mit dem Worte bloß den phyſiologiſchen Begriff. (S. 15.) So definirt findet es ſich bei 83 Familien (von 184).

2) Bei den Akotyledonen kommt keine Honigabſonderung vor (S. 96); ſie fehlt auch bei 7 monokotyledoniſchen Familien (von denen nur 2 phanerogamiſche ſind); iſt zweifelhaft bei 15 monokot. und 74 dikotyl. Familien; ward erwieſen bei 11 monokotyl. und 72 dikotyledoniſchen Familien (eigentl. 10 monokot. und 73 dikotyl., da die Nymphaeaceae denn doch wohl letzteren angehören), S. 97. Zu Grunde gelegt

ward die „Ueberſicht der Pflanzenfamilien nach verſchiedenen Autoren, mit Angabe der bekannten Gattungen, Berlin 1829. Reſultat der Zählung iſt: „Honigabſonderung findet ſich in den meiſten Familien der höher organiſirten Gewächſe.“ (S. 96.)

3) Am häufigſten geſchieht die Honigabſonderung in der Nähe der Frucht; im allgemeinen beſchränkt ſich aber die Natur auf kein beſonderes Organ. (S. 99.)

4) Die Honigabſonderung beginnt höchſt ſelten vor dem Oeffnen der Staubbeutel, ziemlich ſelten vor dem Entfalten der Blumenkrone. Bei den allermeiſten Pflanzen iſt ſie am ſtärkſten während der Beſtäubung und hört auf, ſobald die Entwicklung der Frucht beginnt, oder, was eben ſo viel iſt, ſobald die Staubbeutel zu welken beginnen. (S. 102.) Die Cruciferen und Leguminoſen ſcheinen hievon eine Ausnahme zu machen.

5) Nectarien und Saftabſonderung kommen bei Dicliniſten bei männlichen und weiblichen Blumen gleich häufig vor. (S. 102.)

6) Die Nectarien bilden ſich gleichzeitig mit der Blume und ihren Theilen heran, und erreichen mit dieſer ihre Höhe; ihre Dauer richtet ſich nach der des Organs, auf dem ſie befeſtigt ſind, oder deſſen Analogon ſie vorſtellen; zugleich mit ihnen fällt auch der abgeſonderte, in ihnen enthaltene Honig ab. (S. 103.)

7) Die Nectarien geben nicht ſelten zur Störung des Ebenmaßes in der Blume Veranlaſſung, und erzeugen unregelmäßige Blumen u. ſ. w. (S. 103.) Dieſe Erklärung hält wohl kaum Stich, denn nur dann, wenn die Nectarien unregelmäßig vertheilt ſind, können ſie durch Druck u. ſ. w. Unregelmäßigkeit erzeugen, ſonſt nicht, wie wir es an Fritillaria imperialis, Aquilegia, Berberis, Parnassia u. ſ. w. ſehen. Anlage zur Unregelmäßigkeit erzeugt unregelmäßige, einſeitig ausgebildete Nectarien; der Grund dieſer Anlage wird wohl nie ausgemittelt werden. — Der Refer.)

8) Nectarien ſind bei der Species vollkommen conſtante Erſcheinungen (S. 104.) (Bei Aquilegia vulgaris stellata verſchwinden ſie unter andern phyſiologiſch; Referent erinnert ſich wenigſtens nicht, bei dieſer Monſtroſität Honigabſonderung wahrgenommen zu haben. Wo die Zahl der Sporne — bei gefüllten

Blumen — vervielfältigt iſt, ſtecken die Sporne in einander, und ſondern — nach Kurr, Seite 91 — alle Honig ab.)

9) Saftmäler finden ſich zwar häufig bei honiggebenden Blumen, fehlen aber auch nicht minder häufig gänzlich. S. 104 und 122.)

10) Mit dem Nectar der Blumen wird eine, an Sauerſtoff ſehr reiche Verbindung ausgeſchieden. (S. 114.)

11) Mit dem ätheriſchen Oel, das die Blumen ausduften, entweicht eine an Kohlenſtoff und Waſſerſtoff reiche Verbindung. (S. 114.)

12) Das Wachs, meiſt aus dem Pollen bereitet, iſt reich an Kohlenſtoff und Waſſerſtoff, arm an Sauerſtoff.

13) Im Pollen und der Narbenfeuchtigkeit werden vorzüglich ſtickſtoffhaltige Subſtanzen ausgeſondert. (S. 115.)

14) An 28 Arten wurden 441 Blumen die Nectarien genommen. 233 Blumen reiften ihre Früchte und lieferten guten Samen. (S. 129.) Unter den Arten, mit denen experimentirt ward, und die ihre Früchte entweder alle, oder doch in ziemlicher Anzahl reiften, finden wir auch Aconitum tauricum Wulfen (54 Blumen trugen alle reife Früchte) und Ac. Lycoctonum Linn. (von 11 Blumen trugen 4 reife Frucht; durch welches Reſultat Senebier's Citat, Seite 42 des 2ten Bandes ſeiner Physiol. végétale, noch apokryphiſcher wird. Der Refer.)

15) Weder Zerſtörung der Blumenkrone noch der Staubgefäße und Piſtille hindert die Honigabſonderung; iſt nur das abſondernde Organ unverletzt, ſo ſondert es auch ab, ſobald es die gehörige Entwicklung erreicht hat. (S. 135.)

16) Zerſtörung der Blumenkrone oder des Kelchs hindert in der Regel die Fruchtbildung nicht. (S. 135.)

17) Entfernung des ausgeſonderten Honigs hindert die Fruchtbildung nicht. (S. 135.)

Als Endreſultate ſtellt K. auf:

1) (S. 136.) Daß die Honigabſonderung, als in den meiſten Blumen der höher organiſirten Gewächſe vorhanden, und zur Zeit der Beſtäubung erfolgend, mit dem Befruchtungsgeſchäfte, oder,

was eben ſo viel iſt, mit der Entwicklung der Blüthe, im innigſten Zuſammenhang ſtehen müſſe.

2) (S. 137). Daß Zerſtörung der Nectarien die Ausbildung einer keimfähigen Frucht (richtiger: keimf. Samen) durchaus nicht verhindere, und daß man daher nicht berechtigt ſey, zu behaupten, die Honigabſonderung ſey zur Ausbildung der Früchte unumgänglich nothwendig. K. iſt jedoch ſelbſt weit davon entfernt deßwegen zu ſchließen, die Honigabſonderung könne für die Fruchtbildung keinen Nutzen haben.

3) (S. 142.) Die Honigabſonderung iſt der Ausdruck einer vicarirenden Thätigkeit, die ſich ſpäter in dem Ovarium zu concentriren beſtimmt iſt, wie die Menſtruation beim menſchlichen Weibe. —

Soweit Kurr ſelbſt. Dringend empfehle ich meinen Leſern dieſe lehrreichen Unterſuchungen ſelbſt zur Hand zu nehmen. Ueber den letzten Satz, die vicarirende Thätigkeit nämlich, läßt ſich Folgendes bemerken.

Als wirklich vicarirende Thätigkeit (der Menſtruation entſprechend) darf, ſtreng genommen, die Honigabſonderung nur in den Fällen gelten, wo die Frucht ſelbſt (wie u. a. bei mehreren Asphodeleae) den Honigſaft abſondert. Aus dem Aufhören der Honigabſonderung bei anfangender Fruchtentwicklung, aus dem Eintreten derſelben Thätigkeit bei anfangender Thätigkeit der Geſchlechtsorgane läßt ſich ſchwerlich auf ſtellvertretende Functionen ſchließen. Die Nectarien ſtehen (wenn ſie nicht ſogar auf Geſchlechtsorganen ſitzen) in der Nähe der Sexualorgane, und müſſen daher in der, durch Inſertion oder auch durch Evolution beſtimmten Zeit und Ordnung, ihre Lebensthätigkeit äußern; der Zeit nach wird ihre Thätigkeit ſtets mit der Befruchtungszeit, d. h. der Thätigkeit der Staubbeutel und Narben zuſammenfallen; die Ordnung oder Aufeinanderfolge dieſer verſchiedenen Functionen wird entweder eine centripetale oder eine centrifuge ſeyn (vergl. meine Abhandlung de floribus et affinitatibus Balsaminearum, Basileae 1830, 8. S. 28).

Betrachten wir die ganze Blume (mit allen ihren Organen) als ein einfaches Organ, ſo dürfen wir, beſonders vom chemiſchen Standpunkte ausgehend, ſchon eher die Honigabſonderung als vi-

Digitized by Google

carirende Thätigkeit gelten laſſen. Honigſaft, Stärkmehl und Gummi, obgleich ſpecifiſch verſchieden, gehören ſämmtlich zu den hydrocarboniſchen Verbindungen (man vergleiche die große chemiſche Tabelle des erſten Theiles der Pflanzenphyſiologie), und iſt es unſtreitig keinesweges außer Acht zu laſſen, daß häufig Stärkmehl und Schleimerzeugung in der Frucht beginnen, wenn Honigſaftabſonderung aufhört; aber Erzeugung waſſerſtoffreicher Subſtanzen (z. B. fetter Oele) folgt auch auf Honigſaftabſonderung (z. B. bei den Cruciferen). In dieſer Beziehung ließe ſich die Abſonderung der Milch in den Brüſten, mit den Uterinalabſonderungen in inniger Verbindung ſtehend (wenn ſchon auf kurze Zeit und bisweilen abnorm gleichzeitig ſtatt findend), paſſender als die Menses mit der Honigabſonderung vergleichen. Aber auch bei männlichen Blumen findet ſich Honigabſonderung, gleichwie in der Thierwelt, wiewohl ausnahmsweiſe, und unter beſondern Umſtänden, bei männlichen Thieren (Männern, Ziegenböcken) die, gewöhnlich rudimentaren, und gleichſam functionsloſen Milchdrüſen abſondern.

Untergeordnet dem Reproductionsproceſſe ſind die Nectarien (und auch die Kelch- und Kronenblätter) mit ihren Functionen gewiß, wenn ſchon ſie nebenher oder auch hauptſächlich ſich ſelbſt leben mögen. (Ich ſpreche hier natürlich nur von denjenigen Nectarien, die auch der Organograph anerkennt). Ihre Functionen können, chemiſch und phyſiologiſch betrachtet, vicarirende und ausleerende ſeyn; denkbar iſt es aber auch, daß ihnen ernährende Verrichtungen, aſſimilirende Thätigkeiten zukommen. Dieſes möchte beſonders in denjenigen Fällen ſtatt finden, wo Drüſen vorhanden ſind, aber ihre Säfte nicht nach außen entleeren. — Vorbereitend und helfend zur Thätigkeit höher am Stängel eingefügter oder hervortretender Organe, ſind unſtreitig alle voraufgehenden oder, was gleichbedeutend iſt, unteren Organe; das grüne Stengelblatt verhält ſich zum Staubgefäße oder zum Carpell wie die Raupe zum Schmetterling. Den umhüllenden Chryſalidenſchalen können wir die Kelch- und Kronenblätter vergleichen; iſt der Schmetterling entwickelt, die Blume aufgeſchloſſen, ſo geht der Befruchtung bei erſteren die Ausſcheidung des häufig rothen Saftes, bei letzteren die Honigabſonderung voraus. In einer gewiſſen Beziehung könnte man auch die, nicht unmittelbar zur Befruchtung

Digitized by Google

dienenden Organe der Blume, namentlich die Nectarien, mit den Arbeitsbienen und Ameiſen vergleichen, die freilich auch für ſich leben, dennoch aber augenſcheinlich den Männchen und Weibchen dienen. Auffallend, aber kaum überraſchend, iſt der Gegenſatz, den wir hier wahrnehmen. Die Arbeitsbienen ſind verkümmerte, unvollkommne Weibchen; die Nectarien ſtehen, ihrer Natur nach, meiſtens — wo nicht immer — den Staubgefäßen am nächſten. — Auf dieſe Parallelen lege ich übrigens durchaus keinen Werth, wohl wiſſend, wie leicht man fehlſchließen kann, und wie oft man glaubt eine Sache erklärt zu haben, wenn man ſie mit andern Worten ausdrückte.

Alles in der Natur hat einen Selbſtzweck, und folglich die Honigabſonderung auch. Hierin ſtimme ich K. gern bei, erlaube mir aber doch zu bemerken, daß man die Beſtimmung dieſes Selbſtzweckes in ſehr vielen Fällen[1]) wahrſcheinlich nie wird ausmitteln können, und daß einige neuere Naturforſcher viel zu ſehr außer Acht laſſen, daß die ganze Schöpfnng auch als ein organiſches Ganzes kann und muß betrachtet werden, in welchem alles ſo genau in einander greift, daß Selbſtzweck und Wirken für fremde Zwecke kaum von einander getrennt werden können. Braucht ein Organismus ein Organ nicht mehr (z. B. die glandula thymus bei den Säugthieren, die Flügel der weiblichen Ameiſen — welche von den Arbeitsameiſen abgebiſſen werden, ſobald die Weibchen befruchtet ſind oder deren die Weibchen ſelbſt ſich mit ihren Füßen entledigen — die beſondern Reſpirationswerkzeuge mancher in der Jugend im Waſſer lebender Thiere, die Samenblätter, die Kelche — z. B. bei den Papaveraceen u. ſ. w.), ſo wirft er es von ſich, ſelbſt wenn es, dem Anſcheine nach zu urtheilen, noch lebensfähig iſt. Braucht eine organiſirte Geſellſchaft ein oder mehrere Individuen nicht mehr, ſo verſtößt oder tödtet ſie dieſelben (wie z. B. die Bienen es mit ihrem Männchen, die Ameiſen vielleicht mit ihren Weibchen machen; wie es die Bäume, Sträucher und ſelbſt viele Kräuter mit ihren Blumen- und Blüthenſtänden machen, ſobald die Samen gereiſt ſind, oder die männlichen Blumen ihre

1) Wie z. B. beim Leuchten des Afters der Weibchen von den Johanniswürmchen (Lampyris noctiluca Linn. und splendidula Linn.), bei den Windklauen mancher Hunderacen u. dgl. m.

Verrichtungen vollzogen haben — man denke nur an die, oft ſchon lange vor dem Abſterben der Pflanze abfallenden Infloreſcenzen der Gattungen Euphorbia und Equisetum, an die Infloreſcenzen von Hedera, Aralia, Syringa, Aesculus, Juglans, Quercus, Vitis canadensis, Acer, Robinia, Platanus, Pinus, Phœnix, Cocos u. ſ. w.)

Auch ich ſchließe meine kleine Diatribe mit den Worten Goethe's, die der Verfaſſer obiger Unterſuchungen zum Schluſſe anführt: „die Natur hat ſich ſo viel Freiheit vorbehalten, daß wir mit Wiſſen und Wiſſenſchaft ihr nicht durchgängig beikommen oder ſie in die Enge treiben können.“

Digitized by Google

(p. 561)

Viertes Capitel.

Von der Zeitigung (maturation) der Früchte und Samen, oder von der Trächtigkeitszeit (gestation) der phanerogamen Gewächſe.

§. 1. Von den Früchten im Allgemeinen.

So wie der Embryo befruchtet iſt (dès que l'embryon est fécondé), erlangt er ein beſonderes Leben, und wird der Mittelpunkt einer Lebensthätigkeit (action); ſo wie in beiden organiſchen Naturreichen alle Theile, denen ein beſonderer Lebensreiz (excitation) einwohnt, den rohen Nahrungsſaft (sève) der ſie umgebenden Theile an ſich ziehen, ſo thut es auch er [1]). Der rohe Nahrungsſaft, der kurz

1) Sehr intereſſant iſt der Umſtand, daß Inſecteneier, in Blätter oder blattartige Theile, oder auch Borke (Rinden-Parenchym) hereingelegt, daſelbſt Anſchwellungen hervorbringen, die nicht ſelten in Geſtalt und Conſiſtenz fleiſchigen Früchten ähnlich werden. Ich erinnere hier, u. a., an die Galläpfel der Eichen, Buchen, Pappeln, Weiden u. ſ. w., ſo wie an die Aepfeln ähnlichen eßbaren Auswüchſe, die durch Inſectenſtiche an den Zweigen der Salvia pomifera erzeugt werden (ſ. Tournefort, relation d'un voyage du Levant, I, S. 77). An den Zweigſpitzen der Lonicera Xylosteum Linn. findet man ganz ähnliche Auswüchſe, die freilich nicht eßbar ſind, dafür aber das Verdienſt haben, über die wahre Natur der Kartoffelknollen Aufſchluß zu geben. An den Blättern der gemeinen Alpenroſe (Rhododendron ferrugineum Linn.) fand ich, im Auguſt 1826, auf dem Col de Tende in Piemont, ganz runde, ſaftige Auswüchſe, von der Größe einer Weichſelkirſche, ſchön weiß und roth gefärbt u. ſ. w. — Parenchymatös ſind dieſe Galläpfel der Blätter wohl ohne Ausnahme, d. h. ſie entſtehen durch Wucherung des Blatt- oder Rinden-Parenchyms; mit der Zeit können ſie aber ſehr hart, vollkommen holzig werden. Werden die Säfte von dem einwohnenden Thiere angezogen, oder trachtet der geſunde Pflanzentheil den fremden Körper auszuſtoßen, gleichſam durch Eiterung? Dieſe Frage iſt wohl

Digitized by Google

vorher von den, damals in einem ſehr entſchieden orgaſtiſchen Zuſtande (mouvement d'orgasme) befindlichen Blumenblättern, Staubgefäßen und Stämpeln angezogen ward, ſchlägt jetzt einen

---

nicht leicht zu beantworten, auf jeden Fall aber darf die Galläpfelerzeugung wohl mit der Entwicklung des befruchteten Eierſtockes verglichen werden. Als Blatt hat das Carpell ſeinen Lebenslauf wohl mit der Befruchtung geſchloſſen, oder doch den höchſten Gipfel erreicht; nun folgt die daſſelbe epimorphoſirende (d. h. ſeine Subſtanz verändernde) Einwirkung der befruchteten Samen, die in mehrfacher Beziehung als neue Individuen, analog den der Pflanze fremden Inſecteneiern und Maden, betrachtet werden müſſen. — Hat man an Monokotyledonen und höheren Kryptogamen Galläpfelbildung beobachtet?? —

Zur genaueren Beſtimmung des Ausdruckes „epimorphoſiren," deſſen ich mich ſo eben bedient habe, erlaube ich mir folgende Bemerkungen und Vorſchläge:

I. Durch Geneſis (γένεσις, Erzeugung) im Allgemeinen entſteht der erſte Keim zu einem neuen organiſchen Individuum (im engeren Sinne des Wortes). Auf dieſe Weiſe entſtehen der thieriſche Embryo, der Pflanzen-Embryo.

a) Geſchlechtliche Erzeugung (προτογένεσις, Protogeneſe) iſt eine Folge der Befruchtung; das neue Individuum verdankt ſein Daſeyn dem Zuſammenwirken zweier Geſchlechter, und entſteht in oder an einem Organe (wahre Eier- und Samenbildung).

b) Sproſſen, d. h. Bildung neuer Achſen (Zweige) iſt eine modificirte Geneſis. Neue Individuen werden, ohne geſchlechtliche Thätigkeit, vom Achſenſyſteme (Zweigen, Stämmen u. ſ. w.) erzeugt, entſtehen bei den Pflanzen in den Blattachſeln, auf den Internodien, auf Blättern (ausnahmsweiſe). Unabhängig von den Erzeugern werden auf dieſe Weiſe entſtandene Individuen auf natürlichem Wege nur ſelten (bulbilli des Lilium bulbiferum, der Dentaria bulbifera u. ſ. w.). Des Menſchen Hand löſ't ſie häufig von der Mutterpflanze (Stecklinge, Augen). Man könnte die Zweigbildung (d. h. überhaupt das Hervorbrechen neuer Achſen aus einer Mutterachſe) eine Epigeneſis nennen, wenn mit dieſem Worte nicht andere Vorſtellungen verbunden würden. Wäre vielleicht Parageneſe (παραγένεσις) brauchbar?

II. Durch Morphoſis (μόρφωσις, figuratio, Geſtaltung) geſtaltet ſich die anfänglich einfache Maſſe des durch Geneſis erzeugten Individuumkeims zu Organen; oder, mit andern Worten, durch Morphoſe ſproſſen die Keime oder Anlagen zu Organen im Allgemeinen zu dem jungen Individuum heraus. Aus vielen Gründen iſt mir wahrſcheinlich, daß die, ſpäter ſehr verſchiedenen Organe (Blatt, Kelchblatt, Blu-

Digitized by Google

andern Weg ein, und begibt ſich in den Eierſtock (ovarium, Fruchtknoten) und die Samen; ungefähr auf gleiche Weiſe wie das Blut bei den Weibchen der Thiere, von dem erſten Augenblick des Trächtig-

menblatt, Staubgefäß, Honiggefäß, Carpell) bei ihrem erſten Entſtehen vollkommen gleichartig ſind — ſo wie die Bienenmaden auch, nur ſpäter, durch Nahrung u. ſ. w. differenciirt werden.

III. Die Metamorphoſe (μεταμόρφωσις) übernimmt es die Organe zu ihren ſpäteren Verrichtungen zuzubereiten, ſie auszuprägen, ſie zu charakteriſiren. Wo dieſes Princip fehlt, findet keine Mannichfaltigkeit der Organe ſtatt. Ganz fehlt es nie, wo aber durch beſondere Umſtände ſeine Wirkſamkeit gehemmt wird, ſehen wir am Individuum mancherlei abnorme Erſcheinungen. Hievon bei einer andern Gelegenheit mehr.

Abnorme Metamorphoſen ſind:

a) Die Anamorphoſe (ἀναμόρφωσις) ein von Link eingeführter, aber, wie mir ſcheint, von ihm nicht gehörig beſtimmter und nicht conſequent gebrauchter Ausdruck. Er bezeichnet Rückſchreiten, Stehenbleiben der Ausbildung; z. B. wenn ein Staubgefäß als Blumenblatt auftritt u. ſ. w. Engelmann (de antholysi, Frankfurt 1832. 8.) braucht Regressus, Apostasis.

b) Die Promorphoſe (προμόρφωσις). Eine abnorm vorſchreitende, voreilige Metamorphoſe. Durch Promorphoſe wird der Kelch der Primula elatior calycanthema blumenkronenartig u. ſ. w.

IV. Die Epimorphoſe (ἐπιμόρφωσις) verändert nicht das Weſen, die organiſche Bedeutung, wohl aber das Ausſehen, die Conſiſtenz, die phyſiologiſchen Functionen u. ſ. w. der ausgewachſenen, fertigen Organe und Individuen. Durch Epimorphoſe wird der Uterus während der Schwangerſchaft in Größe, Beſchaffenheit, Geſtalt und Lebensthätigkeit verändert. Durch ſie wird, von dem Piſtill der Pfirſichblüthe, der Stämpel nebſt der Narbe abgeſtoßen, und das Pericarpium, anfänglich krautartig und klein, zur ſaftigen, farbigen großen Pfirſich mit holzigem Endocarpium (den Stein) u. ſ. w. (Ich wiederhole hier, daß man das Carpellarblatt, um die Befruchtungszeit, für vollendet halten muß; es iſt mannbar, in Beziehung zu den übrigen Organen hat es ſeinen Lebenslauf vollendet; von der Befruchtung an lebt es ſeinem Inhalte, den Embryonen.) Durch Epimorphoſe wird der, in der Anlage krautartige, Kartoffelpflanzenzweig zur Kartoffel, der Fruchtſtiel des Anacardium occidentale zur birnähnlichen Scheinfrucht, der Kelch des Erdbeerſpinats (Blitum) zur Scheinbeere; durch Epimorphoſe wird der Roſenkelch ſaftig, der Blumenboden der Erdbeere, die Wurzel der Möhre (Daucus Carota) fleiſchig, die Haſelnuß holzig u. ſ. w. Man kann eine vegetative und eine reproductive,

Digitized by Google

tigſeyns an, den befruchteten Embryonen zuſtrömt. Alle Eierſtöcke, deren Embryonen nicht befruchtet worden ſind, theilen das Schickſal der übrigen Blumentheile; ſie vertrocknen, ſterben ab, und löſen ſich meiſtens von ſelbſt von den Blumenſtielchen (pédicelles) ab, an denen ſie befeſtigt waren. Dahingegen beginnen diejenigen Eierſtöcke, die befruchtet worden ſind, anzuſchwellen, und pflegt man im gemeinen Leben zu ſagen, ſie hätten angeſetzt (ils ont noué).

Damit ein Fruchtknoten anſetze, brauchen nicht alle Eichen (ovulum), die in ihm enthalten ſind, befruchtet worden zu ſeyn; häufig findet ſogar das Gegentheil ſtatt, und kann dieſes Nicht-befruch- (p. 663)
tetwerden (non-fécondation) von verſchiedenen Urſachen abhängen. Einmal kann es durch die zufällige Verletzung (altération) irgend einer der Narben oder auch der Gänge, die von den Narben zu den Samen führen, veranlaßt werden; dieſen Fall beobachtet man bei denjenigen Verſuchen, in welchen eine Narbe abgeſchnitten wird, und in dem ihr entſprechenden Fruchtfache (loculamentum fructus) die Samen fehlſchlagen. Zweitens kann es dadurch bedingt werden, daß das erſte, oder die erſten der befruchteten Eichen, ſchnell genug an Größe zunehmen können, um die Entwicklung der benachbarten Eichen zu unterdrücken. Vielleicht wird das Fehlſchlagen (avortement) der fünf Eichen (ovula) von den ſechs, die im Fruchtknoten der Eichen (Quercus) enthalten ſind, auf letztere Weiſe veranlaßt. Selbſt nach dieſer erſten Epoche kann

---

tive, d. h. eine die Vegetation und die Reproduction fördernde Epimorphoſe unterſcheiden. Ferner gibt es eine rückſchreitende, rückbildende (beim Uterus, bei manchen Kotyledonen).

V. Durch Paramorphoſe (παραμόρφωσις) entſtehen auf urſprünglich nackten Theilen Haare, Stacheln u. ſ. w. (z. B. ſogenannte Erineum-Arten, Pubeſcenz bei gewiſſen Pflanzen, wenn ſie aus einem trockenen Standorte an einen naſſen gebracht werden, Entſtehen oder ferneres Auswachſen von Stacheln, Warzen, Drüſen —) Mit dieſem Ausdrucke möchte ich die Geneſis der partes accessoriao bezeichnen. (Siehe mein Programm: de organis plantarum, Basileae 1828. 4to, S. 4, wo letztere definirt ſind.)

VI. In innigem Zuſammenhange ſteht mit der Paramorphoſe die Pseudomorphosis, veranlaßt durch fremde Reize und Einflüſſe. Hieher gehören die Galläpfel, Bedeguar's u. ſ. w. Die Ausführung dieſer Skizze denke ich an einem andern Orte zu liefern.

Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

das Fehlſchlagen etlicher Eichen durch Urſachen bedingt werden, die uns nicht hinlänglich bekannt ſind; öffnet man z. B. junge Früchte des Roßcaſtanienbaums (Aesculus Hippocastanum) zu verſchiedenen Epochen, ſo ſieht man in ihnen anfänglich ſechs Eichen, welche alle gleich lebensfähig ausſehen, ſpäter aber ſterben einige derſelben ab, und vergehen (se détruisent) ohne irgend eine wahrnehmbare Urſache. Vielleicht werden die zunächſtſtehenden Eichen zufällig kräftiger, ziehen alle Säfte an ſich, und hungern auf dieſe Weiſe diejenigen aus, deren Wachsthum weniger ſtark war, oder die im Wachsthum zurückgeblieben waren. Dadurch daß die ſo eben angeführten Urſachen getrennt oder vereinigt einwirken, werden alle jene zufälligen oder beſtändigen Abweichungen veranlaßt, die man bei der Vergleichung der Zahl der Samen mit derjenigen der Eichen wahrnimmt.

Das Wachsthum der Fruchthülle (pericarpium) und derjenigen Blumentheile, die mit derſelben innig verbunden ſeyn können, findet um die gleiche Zeit ſtatt wie dasjenige der Eichen, dennoch aber iſt es Letzterem nicht in dem Grade untergeordnet, wie man es glauben könnte. So z. B. iſt es, einerſeits, nicht ſelten, Eierſtöcke zu ſehen, deren Eichen nicht befruchtet wurden, und die nichts deſto weniger wie gewöhnlich, und bisweilen ſogar beſſer als
(p. 564) gewöhnlich auswachſen. Unter andern nimmt die trockne Fruchthülle des Ranunculus lacerus, oder auch der Centaurea hybrida, bei denen das Eichen beſtändig fehlſchlägt, genau dieſelbe Geſtalt an, und erreicht die nämliche Größe, welche ſie ohne dieſes Fehlſchlagen erreichen würde; es bleibt nämlich die Stelle des Samens mitten in der Frucht leer [1]). Bei unſern Obſtbäumen findet man

---

1) Beide Pflanzen ſollen Baſtarde ſeyn; der Ranunculus lacerus Bellardi muthmaßlich vom Ran. aconitifolius und pyrenaeus; die Centaurea hybrida Allionii von Cent. solstitialis und paniculata. Die Gründe, welche für und gegen die Hybridität erſterer Pflanze ſprechen, hat Dr. Schiede in ſeiner Diſſertation „de plantis hybridis sponte natis, Cassellis Cattorum, 1825, S. 66 auseinandergeſetzt. Auch was Allioni von ſeiner Centaurea hybrida ſagt, iſt ebendaſelbſt (S. 61) zu finden. Letztere Pflanze ſoll übrigens nach Allioni reife Samen tragen; er ſagt (Flor. Pedemontana n. 593) „Semina haec Centaurea perficit.“ Freilich kann Allioni der Schein getäuſcht haben. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

nicht ſelten Früchte, in denen alle, oder faſt alle Eichen fehlſchlugen, und die Fruchthülle ſich dennoch vollkommen entwickelte. Dieſes ſehen wir unter andern bei jener Birnen-Art, die man le bon chrétien d'Auch nennt. Ja, es gibt ſogar Früchte, deren Fruchthülle (pericarpium) um ſo größer wird, je vollſtändiger die Samen in ihr fehlſchlagen; gleichſam als würfe ſich der für die Samen beſtimmte Nahrungsſtoff, wenn dieſe fehlen, ſämmtlich auf die Fruchthülle. Ein merkwürdiges Beiſpiel dieſes Falles bietet uns der Brodfruchtbaum (Artocarpus incisa L. fil.) dar [1]. Wenn die Samen in dieſer Frucht fehlſchlagen (wodurch die auf den Freundſchaftsinſeln angebaute Spielart bedingt wird), ſo wird ſie größer und fleiſchiger. Das Gleiche findet bei der Ananas (Bromelia Ananas Linné) ſtatt; die wilden und fruchtbare Samen tragenden Arten dieſer Gattung haben, wie man verſichert, eine Frucht, deren Fruchthülle ſehr wenig entwickelt iſt, während die angebauten Spielarten, bei denen die Samen fehlſchlagen, eine dicke und fleiſchige Frucht tragen. Gegen dieſes, wie es ſcheint, ziemlich allgemein gültige Geſetz bietet der Weinſtock (Vitis vinifera) eine ſcheinbare oder wirkliche Ausnahme dar; je mehr nämlich ſeine Samen fehlſchlagen, deſto ſchätzbarer wird ſeine Frucht für den Weinbauer, da die Stelle der Samen durch Fruchtfleiſch (pulpa) erſetzt wird; ſchlagen aber alle Samen fehl, wie dieſes bei der korinthiſchen Weintraube (Vitis vinifera apyrena) der Fall iſt, ſo bleibt die Frucht viel kleiner als gewöhnlich. Freilich müßte man wiſſen, ob die geringe Größe der Beeren bei den Korinthen durch das Fehlſchlagen der Samen oder durch die eigenthümliche Natur der Abart (varietas) bedingt wird. Zu dieſem Beiſpiele läßt ſich noch hinzufügen, daß man, in einer Menge von Fällen, in Folge der Nichtbefruchtung der Eichen die Früchte gänzlich fehlſchlagen ſieht; dieſer Fall ereignet ſich beim Weinſtock und den Getreide-Gräſern, wenn die Befruchtung (p. 666) durch Fröſte oder ſtarke Regengüſſe, die um die Blüthezeit eintre-

1) Dieſer Baum gehört zu derjenigen Abtheilung der Urticeae, welche u. a. die Feigen- und Maulbeerbäume enthält. Robert Brown hat dieſe Gruppe zu einer eigenen Familie erhoben, die er 1818 in ſeiner Abhandlung über die Pflanzen am Congo Artocarpeae genannt hat. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

ten, verhindert wird. Dieſe den vorher angeführten widerſprechenden Thatſachen beweiſen, daß das Fehlſchlagen der Eichen mit demjenigen der Fruchthüllen in keinem nothwendigen Zuſammenhange ſtehe, und daß bei dieſen Organen, je nach bis jetzt noch nicht hinreichend gewürdigten Umſtänden, gleiche oder auch verſchiedene Entwicklungsverhältniſſe (phases) eintreten können.

Die Früchte ziehen, von dem Augenblicke ihres Anſetzens an, bis zur Zeit der Reife, den aufſteigenden rohen Nahrungsſaft durch ihre eigene Kraft (action) an ſich. Hales [1]) ſah, daß Zweige eines Apfelbaums, wenn ſie mit ihren Früchten beladen ſind, eine ziemlich anſehnliche Menge Waſſers einſaugen; auch fand er bei der Vergleichung dieſer Zweige mit ſolchen die nur Blätter trugen, daß wenn Blattzweige, unter einander verglichen, im Verhältniſſe zur Oberfläche ihrer Blätter einſaugen, die von fruchttragenden Zweigen eingeſogene Waſſermenge viel beträchtlicher war. Dieſes Vermögen (action) der Früchte, den rohen Nahrungsſaft an ſich zu ziehen, wird durch verſchiedene praktiſche Beobachtungen dargethan; ſo z. B. erfrieren Pomeranzenſtämme, an denen Früchte ſitzen, im Winter leichter als bloß blatttragende, weil die Pomeranzen in dieſen Stämmen eine größere Menge rohen Nahrungsſaftes im Aufſteigen erhalten. Galleſio [2]) erzählt ſogar, er habe Pomeranzenbäume, denen man die Früchte zur Hälfte genommen, auf derjenigen Seite erfrieren ſehen, auf welcher man ihre Früchte hatte ſitzen laſſen, während die Seite, an der keine Früchte mehr ſaßen, nicht erfror. Die unteren Theile der krautartigen Stängel (caulis herbaceus) ſind während der Zeitigung der Früchte und Samen eines beträchtlichen Theils ihrer Säfte [3]) beraubt; da nämlich der rohe Nahrungsſaft von den Früchten und Samen in einem bedeutenden Verhältniſſe angezogen wird, ſo reißt er den größten Theil der vorläufig in jenen Stängeln
(p. 166) niedergelegten Subſtanzen mit ſich fort [4]). Dadurch daß die Früchte

1) Vegetable Statiks, London, 1727. 8. Anm. d. Ueberſ.

2) Georges Gallesio, Traité du Citrus; Paris, 1811. 8. Anm. d. Ueberſ.

3) D. h. Nahrungsvorräthe, wie z. B. Gummi, Zucker, Stärkmehl. Im Original ſteht bloß „sucs." Anm. d. Ueberſ.

4) Matthieu de Dombasle nahm von 40 gleichen Weizenpflanzen, von denen jede 3 Aehren hatte, zwanzig Stücke zur Blüthezeit

Digitized by Google

zu lange auf den Bäumen ſitzen bleiben, wird bisweilen die vollſtändige Blumenentwicklung im darauf folgenden Jahre gehindert; es ziehen nämlich dieſe Früchte eine zu große Menge rohen Nahrungsſaftes an ſich. Endlich kann ein Baum dadurch erſchöpft werden, daß eine zu große Menge von Früchten gleichzeitig auf ihm reifen; in dieſem Falle locken die Früchte nämlich den mit nahrhaften Theilen geſchwängerten rohen Nahrungsſaft in Organe, die dem Baum dafür keinen Bildungsſaft (suc nourricier) wieder erſtatten, ſondern den empfangenen rohen Nahrungsſaft für ihre eigene Rechnung aufzehren. Man ſieht hieraus, daß ſich jede Frucht als ein ziemlich kräftiger Anziehungspunkt für den aufſteigenden Nahrungsſaft betrachten läßt.

Sind die Früchte in zu großer Menge vorhanden, ſo können ſie ſich natürlich nicht hinreichend entwickeln, da der rohe Nahrungsſaft ſich unter ſie vertheilen muß. Stehen dieſelben zu dicht neben einander, ſo verdorren die ſchwächſten jeder Gruppe, weil die ſtärkeren ſämmtlichen Nahrungsſaft an ſich ziehen. Hieraus ergibt ſich, daß es in der Praxis rathſam iſt, die weniger großen jungen Früchte, welche in der Nähe anderer lebensthätigerer ſitzen,

---

heraus (am 26 Junius 1820), ſonderte und wog nach dem Trocknen die Wurzeln und die blühenden Halme. Die Wurzeln wogen 42,6 Grammen, die Halme mit den Blättern und Aehren 126,2 Gr., zuſammen alſo 168,8 Gr. Den 28 Auguſt, zur Erntezeit, zog er die übrigen 20 Halme mit den Wurzeln aus, und nach dem Trocknen wogen die Wurzeln 27,2 Gr., das Stroh mit den leeren Aehren 85,7 Gr., und die Körner 66,5 Gr., zuſammen 179,4 Gr. Während dieſer 2 Monate Reifzeit hatten alſo an Gewicht verloren: die Wurzeln 15,4 Gr., die Halme 40,5 Gr., zuſammen 55,9 Gr. Die Körner allein aber zeigten 66,5 Gr., feſter Subſtanz, ſo daß die aus den Wurzeln und Halmen abſorbirten Theile zur Samenbildung 55,9 Gr. hergegeben hatten, und nur 10,6 Gr. durch die noch von außen aufgenommene Nahrung geliefert waren. (Siehe Chaptal's Chimie appliquée à l'agriculture, I, S. 213, und C. H. Schultz, die Natur der leb. Pfl. II. S. 353. Aus letzterem entnahm ich dieſe Notiz.) Hieraus kann man ſchließen, wie wenig beim ſpäten Mähen der Wieſen gewonnen wird; mehr erdige Theile, alſo an Gewicht mehr, aber hartes Heu, das ſeine Samen noch dazu leicht fallen läßt, und dadurch zu bloßem Stroh wird, dünner Graswuchs, und, unmittelbar auf die Ernte folgend, meiſtens anhaltende Dürre und Hitze. Anm. d. Ueberſ.

18 Tage beim Poa augustifolia, Poa elatior, Avena elatior, Hordeum bulbosum, Festuca calamaria, Festuca cambrica.

19 = = Poa aquatica, Hordeum pratense, Poa compressa, Festuca pinnata, Medicago sativa (Luzerne).

20 = = Festuca rubra, Dactylis glomerata, Festuca duriuscula, Milium effusum, Festuca pratensis, Lolium perenne, Agrostis fascicularis, Agrostis nivea, Triticum repens.

21 = = Poa alpina, Onobrychis sativa (Eſparſette).

22 = = Bromus multiflorus, Cynosurus cristatus, Bromus tectorum, Aira flexuosa.

23 = = Avena flavescens.

24 = = Festuca glabra, Poa cristata.

25 = = Alopecurus pratensis, Alopecurus alpinus, Avena pubescens, Bromus littoreus, Festuca elatior, Nardus stricta.

27 = = Bromus sterilis, Holcus mollis, Bromus inermis, Agrostis vulgaris, Festuca loliacea.

28 = = Festuca fluitans (Schwaden, Mannagras, Mannagrütze).

30 = = Alopecurus agrestis.

31 = = Agrostis palustris, Agr. stolonifera (Fioringras), Agr. canina, Agr. stricta, Cynodon Dactylon, Phalaris canariensis (Canariengras).

37 = = Festuca dumetorum.

41 = = Stipa pennata, Melica coerulea.

43 = = Holcus lanatus, Sanguisorba canadensis, Trifolium pratense, Trifolium macrorhizon, Bunias orientalis, Arundo colorata.

45 = = Elymus arenarius, Elymus geniculatus, Phleum (p. 669) pratense, Phleum nodosum, Beckmannia crucaeformis, Poa fertilis, Poa pratensis, Poa coerulea.

51 = = Cynosurus coeruleus.

52 = = Trachynotia cynosuroïdes. (Spartina cyn. Willdenow).

53 = = Anthoxanthum odoratum (gemeines Ruchgras).

57 Tage beim Holcus odoratus.

2 Monate: bei dem Himbeerſtrauche (Rubus Idaeus), der Ulme (Ulmus campestris), dem Kirſchbaume (Prunus avium), der Erdbeerſtaude (Fragaria vesca), Euphorbia platyphyllos, Euph. Esula, Euph. Cyparissias, Spiraea Filipendula, Potentilla-Arten, Mohnarten (Papaver) u. ſ. w.

3 Monate: bei dem Wau (Reseda Luteola), der Traubenkirſche (Prunus Padus), Mespilus Amelianchier, Mespilus Cotoneaster, dem Schöllkraute (Chelidonium majus), der Linde (Tilia).

4 Monate: bei der Roßcaſtanie (Aesculus Hippocastanum), dem Hagedorn (Crataegus Oxyacantha), den Roſen.

5 bis 6 Monate: bei den verſchiedenen Abarten des Weinſtocks, des Birnbaums (Pyrus communis) u. ſ. w.

5 Monate: bei der Vogelbeere (Sorbus aucuparia), der Birke (Betula alba), der Erle (Alnus glutinosa).

3 bis 5 Monate: beim Apfelbaum (Pyrus Malus), beim Zwetſchgenbaum (Prunus domestica), dem Schlehdorn (Prunus spinosa), der Buche (Fagus sylvatica), dem Wallnußbaum (Juglans regia).

6 Monate: beim zahmen Caſtanienbaum (Castanea vesca), bei der Miſpel (Mespilus germanica), beim Haſelnußſtrauch (Corylus avellana), beim Mandelbaum (Amygdalus communis), beim Sanddorn (Hippophaë rhamnoïdes).

7 Monate: beim Oelbaum (Olea europaea), der Steineiche (Quercus Robur), dem Sadebaum (Juniperus Sabina), dem immergrünen Seidelbaſt (Daphne Laureola).

8 bis 9 Monate: bei der Herbſtzeitloſe (Colchicum autumnale, der Miſtel (Viscum album).

10 Monate: bei der Corſicaniſchen Föhre (Pinus Laricio).

11 Monate: bei den meiſten Föhren (pins).

1 Jahr: bei den meiſten Laubmooſen (Musci frondosi), einigen Zapfenbäumen (Coniferae).

Digitized by Google

Zu dieſen Beiſpielen von Pflanzen, bei denen die Früchte noch im Jahre der Blüthezeit reifen, können wir noch die viel ſeltneren und ſonderbareren Fälle hinzufügen, in welchen die Zeitigung der Früchte erſt im darauf folgenden Jahre ſtatt findet; dieß ſehen wir bei einer beträchtlichen Anzahl von Zapfenbäumen (Coniferae), wie unter andern beim gemeinen Wachholderſtrauch (Juniperus communis), bei mehreren americaniſchen und einigen europäiſchen Eichen (Quercus), wie zum Beiſpiel bei der Stein-Eiche (Q. Ilex). Den nämlichen Fall beobachtet man ferner auch noch bei den Arten der Gattung Metroſideros [1]).

Die Pomeranze (Citrus Aurantium) bietet uns in dieſer Beziehung noch eine ſonderbare Erſcheinung dar; man nimmt
(p. 570) allgemein an, ſie reiſe am Ende des erſten Jahres; im ſüdlichen Europa aber ereignet es ſich oft, daß man die Pomeranzen, um eine vorzüglichere Qualität zu erhalten, noch einen zweiten Sommer auf dem Baume zubringen läßt. Es frägt ſich nun, wie viel Zeit dieſe Frucht in ihrem natürlichen Zuſtande brauche, um zur Reife zu gelangen, und wie weit dieſe Fähigkeit (nach der Reife noch fortzuleben) ſich wohl ausdehnen laſſen könnte?

Die Ceder vom Libanon (Pinus Cedrus Linn.; Larix Cedrus Miller; Abies Cedrus Richard), welche im Sommer blüht, läßt ihre Samen erſt zwei Jahre nachher, ja ſogar, wie Bosc und Delamarre [2]) berichten, erſt ſieben und zwanzig Monate nachher von ſelbſt ausfallen (ne donne ses

---

1) Eine aus Blumen und Sträuchern beſtehende, zur Familie der Myrtaceen gehörende, neuholländiſche Gattung. Bei Metroſideros und den verwandten Gattungen Melaleuca, Calothamnus etc. bleiben die holzigen, rundlichen und ungeſtielten Früchte, noch lange nachdem die Samen ausgefallen ſind, an dem Stamme oder den Zweigen tzen; und da die Zweige oberhalb des Blüthenſtandes (einer Aehre, spica) fortwachſen (inflorescentia comosa), zugleich die Blätter unterhalb, und ſpäter auch oberhalb der Früchte abfallen, ſo fallen die Fruchtgürtel ſehr in die Augen, im Großen wiederholend, was im Kleinen die Eier der Bombyx neustria Fabricius (aus denen die den Obſtbäumen ſo gefährlichen Ringelraupen entſtehen) darſtellen. Anm. d. Ueberſ.

2) Traité de la culture des Pins, Paris 1826, 8.

graines spontanément). Dieſes iſt, ſo viel mir bekannt geworden, die längſte Dauer der Zeitigung, welche man bis jetzt beobachtet hat [1]).

§. 2. Von der Zeitigung der Fruchthüllen (*Pericarpium*).

Die Fruchthüllen blattartiger Beſchaffenheit, wie zum Beiſpiel diejenigen der Erbſen (Pisum sativum), entwickeln ſich auf eine der Blattentwicklung vollkommen entſprechende Weiſe, und darf uns dieſes um ſo weniger überraſchen, als ſie ja nur Blätter ſind, die ſich in einem beſonderen Zuſtande befinden. Da ſie den Blättern gleich Spaltöffnungen beſitzen, ſo hauchen ſie das überflüſſige Waſſer aus, und verbleiben folglich in einem hautartigen Zuſtande; gleichwie die Blätter zerſetzen ſie das kohlenſaure Gas, und ihnen gleich können ſie, am Ende des Jahres, eine Färbung annehmen, die vom Gelben ins Rothe und ins Blattbraune (couleur de feuille-morte) abändert, aber nie Farben aufweiſ't, welche, wie unter andern das Blaue, bei den Blättern nicht vorkommen.

Dahingegen gibt es andere Fruchthüllen, an deren Oberfläche ſich keine Spaltöffnungen befinden, und welche folglich das Waſſer nicht vollkommen aushauchen können, obgleich ihnen letzteres eben ſo gut zugeführt wird, wie den übrigen Fruchthüllen. In Folge dieſes in übergroßer Menge vorhandenen (p. 571) Waſſers dehnt ſich nun ihr Parenchym ſehr aus. Hierdurch werden die fleiſchigen Früchte (fructus carnosi) gebildet, welche der Menſch ſo ſehr zu ſeiner Nahrung benutzt, daß er diejenigen Bäume die dergleichen tragen, ausſchließlich Fruchtbäume (Obſt-Bäume, arbres fruitiers) genannt hat.

Die Oberfläche der fleiſchigen Früchte iſt anfänglich faſt immer grün wie die Oberfläche der Blätter, auch ſind ſie ja nur vollkommner veränderte Blätter [2]) als die blattartigen Frucht-

---

1) C. F. P. von Martius (Palmarum familia ejusque Genera denuo illustrata. Monachii 1824, 4. — Seite 5) ſagt, die Früchte der Palmen brauchten zur Zeitigung 6 Monate und auch wohl ein Jahr. Anm. d. Ueberſ.

2) Une dégénérescence plus éloignée. Die Metamorphoſe bleibt

hüllen. Um dieſe Zeit ihrer Zeitigung verhalten ſie ſich wie die gewöhnlichen blattartigen Oberflächen; das heißt, ſie zerſetzen das kohlenſaure Gas und entbinden an der Sonne Sauerſtoffgas. Berard[1]) glaubte bei ſeinen an verſchiedenen Früchten angeſtellten Verſuchen (die er in Recipienten vornahm, welche nur von ſechs- bis achtmal mehr Luft enthielten, als das Volumen der Früchte betrug) gefunden zu haben, die fleiſchigen Früchte beſäßen dieſe Eigenſchaft nicht, und ſie bildeten, während ihrer Zeitigung, mit dem Sauerſtoffe der Luft und ihrem eigenen Kohlenſtoffe ſogar an der Sonne kohlenſaures Gas; dahingegen hat Theodor de Sauſſure[2]) ſehr gut dargethan, Berard ſey nur durch den geringen Umfang der angewendeten Gefäße zu ſeinem Schluſſe gelangt, und hat er bewieſen, die grünen Früchte, ſie mögen nun blattartig oder fleiſchig ſeyn, verhielten ſich in dieſer Beziehung an der Sonne ſowohl wie in der Dunkelheit, wie die Blätter, und unterſchieden ſich „von „dieſen nur durch eine weniger kräftige Einwirkung. Während
(p. 572) „der Nacht verzehren ſie (ils font disparaitre) das Sauerſtoff„gas ihrer Atmoſphäre und erſetzen daſſelbe durch kohlenſaures „Gas, welches ſie zum Theil einſaugen. Dieſe Einſaugung iſt „in der Regel an der freien Luft weniger beträchtlich als unter „einem Recipienten, und wenn die Früchte von der Reife noch „entfernt ſind, ſo verzehren ſie, bei gleichem Volumen, im Dun„keln mehr Sauerſtoffgas, als wenn ſie bald reif ſind. Wenn „man ſie an die Sonne ſtellt, ſo entbinden ſie das während „der Nacht eingeſogene Sauerſtoffgas ganz oder zum Theil,

---

die gleiche, nur die fernere Entwicklung, die Epimorphoſe des durch die Metamorphoſe geſtalteten Organs iſt verſchieden.

Anm. d. Ueberſ.

1) Mémoire sur la maturation des fruits, in 8., auch abgedruckt in den Annales de physique et de Chimie XVI, S. 152 ff. — Decandolle. — Einen Auszug der Bérard'ſchen Arbeit gab Curt Sprengel, in dem 3ten Bande ſeiner neuen Entdeckungen im ganzen Umfange der Pflanzenkunde, Leipzig, 1822. S. 374. Zuſ. d. Ueberſ.

2) Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève, 1r Band (für 1821), S. 284. Die hier angegebenen Reſultate ſind wörtlich aus dieſer Abhandlung entnommen.

„und laſſen ſie in ihrer Atmoſphäre keine Spur von Kohlenſäure „übrig. Auf dieſe Weiſe fügen mehrere von der Pflanze ab„gelöſte Früchte zu einer Luft, die keine Kohlenſäure enthielt, „noch Sauerſtoffgas hinzu. Iſt ihr Wachsthum (végétation) „ſehr gering (faible), oder ſehr ſchwächlich (languissante), ſo „verderben ſie die Luft unter allen Umſtänden, jedoch weniger „im Sonnenſchein als im Schatten. Unreife Früchte, die von „ihrer Mutterpflanze getrennt und dem abwechſelnden Einfluſſe „des Sonnenlichts und der Nacht ausgeſetzt werden, verändern „die Reinheit und das Volumen der Luft nur wenig oder auch „gar nicht; die geringen Abänderungen, welche man in dieſer „Beziehung wahrnimmt, hängen theils von ihrer mehr oder min„der bedeutenden Kraft ab die Kohlenſäure zu aſſimiliren (éla„borer), theils aber auch von ihrer chemiſchen Beſchaffenheit, „die nach dem Grade ihrer Reife abändert; ſo ſcheinen, zum „Beiſpiel die Weintrauben, unreif (en état de verjus), „ſich nur einen kleinen Theil des Sauerſtoffes von der Kohlen„ſäure anzueignen, welche ſie in derjenigen Luft bilden, in der „ſie Tag und Nacht vegetiren; ſind ſie dahingegen faſt reif, ſo „bieten ſie, den Tag über, die ganze Menge des Sauerſtoffes „jener Kohlenſäure dar, welche ſie in der Dunkelheit erzeugt „hatten [1]). Wenn bei dieſem, freilich geringen, aber dennoch „beſtändig wiederkehrenden Ergebniſſe keine Täuſchung obwaltete, „ſo beurkundet es den Uebergang von dem ſauern Zuſtande „zum ſüßen; es zeigt nämlich an, daß die Säure der unreifen „Trauben daher rühre, daß atmoſphäriſches Sauerſtoffgas ge„bunden iſt, und daß dieſe Säure verſchwinde, wenn die Frucht „aus der atmoſphäriſchen Luft oder aus der Kohlenſäure nur (p. 573) „Kohlenſtoff aufnimmt. Die unreifen Früchte zerſetzen nicht „bloß jene Kohlenſäure vollkommen oder theilweiſe, welche ſie „ſelbſt während der Nacht erzeugt hatten; ſondern außerdem „auch noch diejenige, welche man ihrer Atmoſphäre künſtlich „zuſetzt. Stellt man letzteren Verſuch mit wäſſerigen Früchten „(fructus aquosi) an, die, wie zum Beiſpiel die Aepfel und

1) Tandisque les raisins à peu près mûrs representent en totalité, pendant le jour, dans leur atmosphère, l'oxigène de l'acide qu'ils ont produit dans l'obscurité.

Digitized by Google

„Weintrauben, das kohlenſaure Gas nur langſam aſſimili-„ren (élaborent), ſo ſieht man, daß ſie an der Sonne eine „weit beträchtlichere Menge kohlenſauren Gaſes einſaugen, als „ein gleiches Volumen Waſſer es in einem ähnlichen Luftge-„menge thun könnte; alsdann entbinden ſie den Sauerſtoff der „eingeſogenen Kohlenſäure, und ſcheinen folglich letztere in ih-„rem Inneren zu verarbeiten.“

„Sie eignen ſich während ihres Wachsthums (végétation) „den Sauerſtoff und das Waſſer an; letzteres verliert hiebei ſeinen „flüſſigen Zuſtand.“

„Die ſo eben angeführten Ergebniſſe beobachtet man nur bei „Luftmengen, deren Volumen dreißig- bis vierzigmal beträchtlicher „iſt als das Volumen der Frucht, und wenn man zugleich die er-„wärmende Einwirkung der Sonne ſchwächt. Verſäumt man dieſe „Vorſichtsmaßregeln, ſo verderben mehrere Früchte die Luft ſogar „im Sonnenſcheine, indem ſie mit dem ſie umgebenden Sauer-„ſtoffe Kohlenſäure bilden; ſelbſt aber noch bei dem zuletzt genann-„ten Umſtande beweiſ't allein ſchon die Vergleichung ihrer Einwir-„kung im Dunkeln, mit derjenigen Einwirkung, welche ſie unter dem „Einfluſſe der Nacht oder der Sonne ausüben, daß ſie Kohlenſäure „zerſetzen.“

Früchte, die von der Natur dazu beſtimmt ſind grün oder grün-lich zu bleiben, färben ſich an der Seite, die von den Sonnenſtrah-len getroffen wird, theilweiſe anders; dieß ſehen wir bei der Reine-Claude-Pflaume, bei den Birnen, den Aepfeln, den Pfir-ſichen u. ſ. w. Dieſe Farben entſprechen ſtets denjenigen, welche die Blätter der nämlichen Bäume im Herbſte annehmen können.[1])

(p. 674) Auf der andern Seite gibt es fleiſchige Früchte, deren äußere Oberfläche ſich gleichmäßig färbt. Dieſe allgemeinen Farben der Früchte ſtehen mit denjenigen der Blätter in keiner nothwendigen Bedingung; ſo zum Beiſpiel ſieht man Früchte, die, wie die Kir-ſchen (Prunus avium), aufs lebhafteſte roth gefärbt ſind; ſo ſieht man reingelbe Früchte, bei der Ananas (Bromelia Ananas)

---

1) Man findet auch Aepfel-, Birnen- und Weintrauben-Sorten, welche auf der der Sonne zugekehrten Seite eben ſo grün bleiben, wie auf der entgegengeſetzten. Etwas lebhafter iſt die grüne Färbung höchſtens. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

und der Aprikoſe (Prunus Armeniaca); entſchieden blaue, wie bei der Dianella coerulea und der Convallaria japonica; ſchön veilchenblaue, wie bei der „Prune Monsieur“ genannten Pflaume; entſchieden weiße, wie beim Symphoricarpus racemosus Michx.[1]); vollkommen ſchwarze, wie bei der Gichtbeere (Ribes nigrum), und endlich ſolche, die alle zwiſchen den genannten Farben liegenden Schattirungen darbieten. Ja es kommen ſogar einige Früchte vor, die von Natur gefleckt oder geſtreift ſind, wie zum Beiſpiel diejenigen des Majanthemum bifolium[2]). Die Urſache dieſer verſchiedenen Färbungen kennt man nicht beſſer als diejenigen der Blumenblattfarben; beſonders unbekannt iſt es, warum die fleiſchigen Früchte viel verſchiedenartigere Färbungen darbieten können als die blattartigen. So viel weiß man, daß dieſe Farben nicht ſo innig mit der Artennatur zuſammenhängen, daß ſie nicht könnten durch unbekannte Umſtände abgeändert werden. So zum Beiſpiel ſcheinen ſämmtliche farbige Früchte weiß oder doch ſehr blaßgelb werden zu können; die Heidelbeeren (Vaccinium Myrtillus), unter andern, die gewöhnlich dunkelblau ſind, nehmen im Ardennengebirge häufig eine ſchöne weiße Farbe an; auch kennt man weiße oder gelbliche Herzkirſchen (bigarreaux), weiße Weintrauben, weiße Johannisbeeren u. ſ. w. Bei mehreren Früchten kommen ſogar noch mannichfaltigere Farben vor; ſo zum Beiſpiel bietet uns die Pflaume purpurrothe, rothe, gelbe und weiße Spielarten dar; ſo iſt ferner die Frucht des Hartriegels (Cornus mascula, Kornelkirſche), der Berberitze (Berberis vul-

1) Familie der Caprifoliaceen. Bei den weißen Himbeeren (Rubus Idaeus), der Miſtel (Viscum album), den weißen Maulbeeren (Morus alba), dem weißen Hartriegel (Cornus alba) und einigen anderen Arten dieſer Gattung, ferner bei dem Solanum Melongena Linn. fructu albo, Berberis vulgaris fr. albo, kommen gleichfalls weiße Früchte vor. Freilich iſt die Beere in den genannten Fällen, mit Ausnahme des letzteren, nicht durch die Fruchthülle allein gebildet; bei Pollichia campestris ſehen wir ſaftige, milchweiße, durch den verdickten Kelch gebildete Scheinbeeren. Anm. d. Ueberſ.

2) Oder Convallaria bifolia Linn. — Geſprenkelt ſind auch einige Sorten von Eierpflaumen; geſtreift die ſogenannten Schweizerhoſenbirnen, mehrere Aepfelſorten, manche Kürbißſorten u. ſ. w. Anm. d. Ueberſ.

garis) und einer Menge anderer Pflanzen roth, gelb oder weiß. Wenn einmal eine ſolche Fruchtfarbe vorgekommen iſt, ſo bleibt ſie bei den Spielarten, oder vielleicht ſogar auch bei den Racen die ſie aufweiſen, beſtändig. Bei der Pflanzencultur erhält man
(d 675) gewiſſe Fruchtfarben zufällig; dieſelben zu erzeugen verſtehen aber die Cultivatoren nicht. Ihre ganze Kunſt beſteht darin, die einmal aufgefundenen Abweichungen zu erhalten und zu vervielfältigen. Sie haben geglaubt, die Farben der Fruchtſpielarten ſtehen häufig mit der Farbe der jungen Zweige in Verbindung; ſo zum Beiſpiel ſind die jungen Zweige des Kornelkirſchenbaumes mit weißen oder gelben Früchten viel blaſſer als diejenigen der rothfrüchtigen Form. Ich ſelbſt habe dieſe Uebereinſtimmung freilich häufig beobachtet, möchte dennoch aber nicht verſichern, daß ſie ſtets ſtatt finde; ſie ſcheint zu beweiſen (tend à prouver), die Färbung der Früchte ſtehe, obſchon ſie eine rein örtliche Erſcheinung iſt, mit der Geſammtheit der allgemeinen Anlagen des Gewächſes im Zuſammenhange [1]).

Die

1) Wegen des innigen Zuſammenhanges, der zwiſchen der Färbung der Früchte und der übrigen Pflanzentheile ſtatt findet, verweiſe ich hier im Allgemeinen auf Johann C. Lachenmeyer's (unter G. Schübler's Präſidium erſchienene) Diſſertation. Unterſuchungen über die Farbenveränderungen der Blüthen; Tübingen, 1833, 8. Seite 12 ſpricht L. von den Farbenveränderungen der Blätter, und fährt fort: „Noch in höherem Grade „zeigen dieſe Farbenveränderungen viele Beeren, Früchte und Obſtarten. Sie gehen beim weiteren Ausreifen vom Grünen durchs „Gelbe bis ins Rothe über; manche ſetzen die Veränderung noch „weiter fort von Roth durch Violett bis ins Blaue. Gewöhnlich „enthalten dieſe Früchte in ihrem grünen unreifen (S. 13) Zuſtande „viele freie Pflanzenſäuren, deren Menge ſich vermindert, wobei ſie „in einen mehr milden, oft ſelbſt ſüßen Zuſtand übergehen, während „ſie nach und nach letztere Farben annehmen; man bemerkt dieſes „bei mehreren Rubus-Arten, Pflaumen, Kirſchen, Weintrauben."
Wie mag ſich in dieſer Beziehung die Berberitze (Berberis vulgaris Linné) verhalten? Normal ſind ihre Früchte corallenroth. Nach Decandolle (Systema natur. II. S. 6) gibt es von dieſer Pflanze Spielarten mit gelben, violetten, purpurrothen, ſchwarzen und weißen Beeren. Bei var. nigra wird citirt: Tournefort, Coroll. 43, wo es heißt: fructu nigre *suavissimo!* Seite 7 ſagt Decandolle: fructibus ..., plus minusve

Die eigenthümliche Beſchaffenheit der fleiſchigen Früchte iſt, wie bekannt, von derjenigen der blattartigen Früchte ſehr verſchieden, und verhalten ſich die verſchiedenen fleiſchigen Früchte, wenn man ſie unter einander vergleicht, rückſichtlich ihrer Conſiſtenz und ihres Geſchmackes ſehr verſchieden. Der rohe Nahrungsſaft, der durch die Intercellulargänge in die Frucht gelangt, wird allmählich von den Zellen des Parenchyms eingeſogen, und ſcheint ſeine Verarbeitung im Innern dieſer Zellen vor ſich zu gehen. Die Beſchaffenheit der Frucht kann von der beſonderen Thätigkeit (mode d'action) der erwähnten Zellen abhängen, ſo wie auch von der Beſchaffenheit der durch den rohen Nahrungsſaft herbeigeführten Subſtanzen und den atmoſphäriſchen Umſtänden, durch welche die Thätigkeit der verarbeitenden Organe unterſtützt wird.

Was den zuerſtgenannten Gegenſtand anbetrifft, ſo entgeht er, als mit dem innerſten Weſen der Pflanzengewebe in Verbindung ſtehend, allen unſeren Unterſuchungen. Wir werden wahrſcheinlich nie beſſer wiſſen, weßhalb die Zellen der Citronen einen ſauren, und diejenigen der Pomeranzen einen ſüßen Saft erzeugen, als wir die allgemeine Urſache der Abſonderungen werden kennen lernen. Die Beſchaffenheit des eingeſogenen rohen Nahrungsſaftes läßt ſich durch die uns zu Gebote ſtehenden Prüfungsmittel auch nur wenig ergründen; im Vergleiche zu der Thätigkeit der Zellen ſcheint ſie in der That von keiner beſonderen Bedeu- (p. 576)
tung zu ſeyn, da eine Frucht die auf eine andere Art gepfropft wird, ihre eigenthümliche Beſchaffenheit behält; die einzige Einwirkung, welche wir durch unſere Forſchungen wirklich würdigen können, iſt diejenige der atmoſphäriſchen Verhältniſſe.

Die alltägliche Beobachtung lehrt uns, daß die Wärme zu denjenigen Umſtänden gehört, durch welche die Früchte am beſten

---

nusve acidis aut subacerbis, immo in Austria, ut dicitur, *dulcibus* interdum et grate edulibus. Bei *Berberis cretica*, deren Beeren ſchwarz ſind, heißt es (a. a. O. S. 9): Baccae potius *acerbae* quam acidae et demum ex Prospero Alpino *amarae*. Nic. Thom. Hoſt (Flora austriaca, Viennae 1827, I, S. 454) ſagt: inveniuntur in Austria inferiore, prope *Gutenstein*, individua, fructus *dulces* ferentia. Von der Farbe dieſer Früchte ſagt er nichts, demnach wäre ſie wohl wie gewöhnlich.

Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

zur Reiſe gelangen, und daß ſie insbeſondere dazu beiträgt, in denſelben am meiſten zuckerige Subſtanzen ſich entwickeln zu laſſen. Ferner iſt uns bekannt, daß die unmittelbare Einwirkung der Sonnenſtrahlen, als Erwärmungsmittel, auf die Beſchaffenheit der Früchte, und als leuchtender Körper auf ihre gänzliche oder örtliche Färbung einen Einfluß ausübt; ſo zum Beiſpiel iſt die der genannten Einwirkung ausgeſetzte Seite der Früchte im allgemeinen ſchmackhafter und lebhafter gefärbt. Ziemlich ausgeſprochen iſt dieſe Wirkung bei denjenigen Früchten, die von der Natur dazu beſtimmt ſind grün oder grünlich zu bleiben; dieſelben nehmen nämlich auf der Seite, die von den Sonnenſtrahlen getroffen wird, eine verſchiedene Farbe an. Bei den durch und durch (totalement) farbigen Früchten, wie zum Beiſpiel den Kirſchen, iſt dahingegen faſt gar kein Unterſchied wahrzunehmen. Alle Vorkehrungen, die dazu beitragen die Frucht .n eine höhere Temperatur zu verſetzen, tragen auch dazu bei ihre Reife vollkommner und früher zu Wege zu bringen; es mag nun die Vorkehrung auf die ganze Pflanze einwirken, wie der Fall iſt, wenn man letztere in ein Treibhaus ſtellt, oder es mag ſich auch ihre Wirkung bloß auf die Frucht beſchränken; dieſer Umſtand aber beweiſ't, daß die Zeitigungsverrichtung örtlich iſt. Wie bekannt reifen Früchte, die man unter Glasglocken bringt, unter dieſen beſſer als im Freien; bisweilen bringt man ſie, wenn ſie noch ſehr jung ſind, in Glasflaſchen, und erhält auf dieſe Weiſe in Flaſchen eingeſchloſſene Früchte, die viel größer ſind als die Flaſchenmündung. Gewiſſe Früchte thut man in härene oder papierne Beutel; hierdurch werden ſie nicht allein vor gewiſſen Thieren geſchützt, ſondern reicht die dünne Hülle auch noch hin, um ſie herum eine etwas höhere (p. 677) Temperatur zu erhalten, und eine vollkommnere Reife zu erzielen. Aehnliche Ergebniſſe erhält man, wenn man die Früchte vor ſchwarz angeſtrichene Mauern bringt, oder ſie auf Schieferplatten legt; die Wärme, welche dieſen ſchwarzen Körper ſich durch die Einwirkung der Sonnenſtrahlen aneignen, macht, daß auf dieſe Weiſe verſorgte Früchte früher reifen, als an gewöhnlichen Spalieren gezogene; auch ſind die Spalierbäume ſelbſt frühzeitiger als freiſtehende Bäume (arbres en plein vent), weil ſie in der Nähe der Früchte eine höhere Temperatur bewahren.

Digitized by Google

In trocknen Localitäten und Jahren tritt der rohe Nahrungsſaft in geringerer Menge zur Frucht hinein, und können die Zellen der letzteren denſelben, da ihnen keine große Menge dieſes Saftes auf einmal zugeführt wird, vollkommen verarbeiten; folglich wird die Zeitigung dieſer Früchte beſchleunigt, und ihr Geſchmack mehr entwickelt. Umgekehrt tritt, in feuchten Localitäten oder Jahren, der rohe Nahrungsſaft in zu großer Menge, und in zu wäſſeriger Beſchaffenheit in die Frucht, und können die Zellen, denen es obliegt ihn zu verarbeiten, ihre Aufgabe nur unvollkommen löſen; deßhalb wird die Frucht dick, aber zugleich wäſſerig und unſchmackhaft. Aus einem ähnlichen Grunde treiben junge Bäume, da ſie mehr wäſſerigen rohen Nahrungsſaftes enthalten, auch mehr ins Holz, und tragen wenig Früchte; während ſehr alte Bäume, da ſie weniger wäſſerigen rohen Nahrungsſaftes zugeführt bekommen, Früchte tragen, die ſchmackhafter ſind, weil die Säfte in ihnen vollkommen verarbeitet werden. Das günſtigſte Zuſammentreffen ſcheint zu ſeyn, wenn der Frucht, vor ihrer Zeitigungsepoche, viel Feuchtigkeit zugeführt wird, und ſie dadurch an Größe zunimmt, und wenn ihr nachher nur noch eine ſehr geringe Menge Waſſers zuſtrömt, die Lufttemperatur zugleich aber wärmer wird, damit die Zellen zur Verarbeitung des erhaltenen rohen Nahrungsſaftes angeregt werden. Dieſe Umſtände werden von den Winzern berückſichtigt; um dieſelben künſtlich herbeizuführen, begießt man Obſtbäume oder fruchttragende Kräuter in den erſten Perioden ihrer Zeitigung (maturation), ſtellt die Begießungen aber ein, wenn die Reife (maturité) herannaht. Die engliſchen Gärtner pflegen häufig die Stachelbeeren (Ribes Grossularia) während ihrer Zeitigung zu baden, damit ſie an Größe zunehmen [1]). Die Getreide-Gräſer reifen ihre Früchte, wenn der ausgetrocknete Stängel ihnen wenig oder gar keinen Saft mehr liefert. Man unterſtützt dieſe Wirkung in den Reisfeldern dadurch, (p. 678)

1) Wie bekannt, iſt die Stachelbeere die Lieblingsfrucht der Engländer, und wird in England auf ihren Anbau nicht allein ein großer Werth gelegt, ſondern wetteifern die Gartenliebhaber und Gärtner auch im Erzielen ausgezeichnet großer Früchte. Häufig lieſ't man in den engliſchen Zeitungen und Gartenſchriften Beſchreibungen koloſſaler Stachelbeeren (gooseberry). Gebadet werden dieſelben in mit Waſſer angefüllten Weingläſern. Anm. d. Ueberſ.

11*

daß man um die Zeit, wo der Reiß (Oriza sativa) ſeine Samen zeitigt, das Waſſer abläßt. Wahrſcheinlich rührt es von einem ähnlichen Grunde her, wenn das große Sinngrün (grande pervenche, Vinca major) ſeine Früchte in Töpfen häufiger zur Reife bringt als im freien Lande [1]). Endlich findet man in dieſen Betrachtungen die Erklärung einer kleinen, den Hausfrauen bekannten Thatſache; es gibt nämlich Früchte, wie unter andern die Pfirſiche, die beſſer reifen, wenn man ſie einige Tage vor ihrer vollkommnen Reife vom Baume nimmt; dieſe Früchte enthalten nämlich um dieſe Zeit alle ihnen nöthigen Säfte, und dadurch, daß man ſie abbricht, verhindert man das Zuſtrömen neuer Flüſſigkeiten; auf dieſe Weiſe zwingt man ſie aber den rohen Nahrungsſaft, den ſie enthalten, vollkommner zu verarbeiten. Der nämliche Umſtand findet bei der Winter-Melone ſtatt, welche reift, nachdem ſie ſeit mehreren Monaten von ihrem Stängel abgelöſ't worden iſt. Aehnliches findet ferner auch noch bei denjenigen Birnen und Aepfeln ſtatt, welche man im Winter aufbewahrt. Aus allem aber ergibt ſich, daß die Verarbeitung der Säfte in den fleiſchigen Früchten ein rein örtliches Phänomen iſt, welches durch die eigenthümliche Thätigkeit der Zellen des Fruchtfleiſches (sarcocarpe, sarcocarpium) bedingt wird.

Einen letzten Beweis zu Gunſten der rein örtlichen Thätigkeit der Zellen des eben erwähnten Parenchyms können wir noch aus demjenigen hernehmen, was bei gewiſſen Pfropfverſuchen ſtatt findet. Wie bekannt, laſſen ſich ſehr kurze, mit Früchten beladene Zweige auf Stämme pfropfen, die ihnen fremd ſind, und erhält man nichts deſto weniger Früchte, die ihre eigenthümliche Beſchaf-
(p. 179) fenheit behalten; dieſe Operation nehmen die Gärtner häufig mit den Zwerg-Pomeranzenbäumen vor und that von Tſchudy das Nämliche, wenn er Liebesäpfel (tomate, Solanum Lycopersicum) auf das Kraut der Kartoffeln (Solanum tuberosum), oder Melonen (Cucumis Melo) auf Kürbiß-Stängel (Cucurbita Pepo) pfropfte [2]).

---

1) Vergleiche Aubert du Petit-Thouars, in den „Annales de la société d'horticulture de Paris, in 4to, S. 39."

2) Die Melonen und Kürbiſſe gehören freilich nicht zur nämlichen Gattung; es frägt ſich aber, ob dieſelben ſich dennoch nicht näher ver-

Digitized by Google

Wir haben folglich eine fleiſchige Fruchthülle (pericarpium carnosum) als eine Anhäufung von Zellen zu betrachten, welche von dem ihnen zuſtrömenden rohen Nahrungsſafte mehr oder weniger beſpült werden. Jene Zellen ſaugen [1]) dieſen rohen Nahrungsſaft ein und verarbeiten ihn jede für ſich und auf ihre Weiſe, wie man es bei denjenigen Spielarten der Pomeranzen oder Weintrauben ſieht, deren verſchiedene Segmente (quartiers) verſchieden gefärbt ſind. Iſt alles Waſſer eingeſogen, ſo laſſen ſich einige Früchte zerreißen, ohne merkliche Spuren freien Waſſers darzubieten; dieß ſieht man bei den Zellen der Pomeranzen, welche ſich, wenn ſie überreif ſind (à un état fort avancé), von einander trennen laſſen, und kann man, aus dem nämlichen Grunde, einen alten Apfel durchbrechen, ohne daß die Bruchfläche alsdann merklich feucht erſchiene [2]).

Zu den Urſachen, durch welche die Zeitigung der Früchte beſchleunigt wird, muß man auch noch die erregende Kraft gewiſſer Stiche zählen; ſo z. B. iſt es allgemein bekannt, daß die ſogenannten wurmſtichigen Früchte (fruits verreux), das heißt ſolche, die von den Inſecten angeſtochen wurden, immer vor den andern reifen; es ſcheint nämlich dieſes Anſtechen als ein die örtliche Thätigkeit des Zellgewebes beſchleunigender Reiz zu wirken. Regelmäßig benutzt hat man dieſe Beobachtung auch in der, im Archipel unter dem Namen der Caprification des Feigenbaums allgemein üblichen Methode, welche man ja nicht mit der gleichnamigen Operation verwechſeln muß, die man an der Dattel-

wandt ſind, als die beiden oben angeführten Nachtſchatten-Arten (Solanum). Die natürlichen Gränzen der Gattungen ſind oft ſehr ſchwer auszumitteln, und hängt bei ihrer Beſtimmung viel von der Individualität des Beobachters ab. Anm. d. Ueberſ.

1) Im Originale ſteht: ces cellules *apportent* cette sève etc. Wahrſcheinlich iſt ſtatt apportent zu leſen: absorbent. Wenigſtens paßt nur dieſes Wort zu unſeres Verfaſſers Vorſtellungen von der Ernährung, Saftbewegung u. ſ. w. Anm. d. Ueberſ.

2) Aehnliches ſieht man beſonders deutlich an Kürbiſſen, die an trocknen Orten aufbewahrt überreif wurden. Auch die Beeren der Rheinweide (Ligustrum vulgare) bieten, wenn ſie am Strauche überwinterten, eine trockne, gleichſam mehlige Beſchaffenheit dar, die ihnen wahrſcheinlich auf gleiche Weiſe wird. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

palme vornimmt. Die Caprification des Feigenbaums (Ficus Carica), die auf den Inſeln des Archipels gebräuchlich iſt, beſteht darin, daß man um die Zeitigungsperiode auf den Landgütern Zweige des wilden Feigenbaumes holt, und dieſe auf den angepflanzten Feigenbäumen anbringt. Nun aber entſteht
(p. 680) in den wilden Feigen eine große Menge von Cynips Psenes Linné [1]). Dieſe Inſecten fliegen auf die zahmen Feigen und ſtechen ſie an, um ihre Eier in ſie hineinzulegen. Durch dieſen Anſtich reifen die Feigen früher als gewöhnlich, und wird es durch ihn möglich, von einem und demſelben Baume jährlich regelmäßig zwei Ernten einzuſammeln; doch verliert die Beſchaffenheit der Feigen hierdurch ein wenig, wie wir es ja auch bei unſern wurmſtichigen Birnen und Aepfeln ſehen. Bernard aus Marſeille, der dargethan hat, daß das Caprificiren des Feigenbaums auf die oben beſchriebene Weiſe wirke, ahmte daſſelbe dadurch nach, daß er geſunde Feigen mit einer Pfrieme anſtach, und, um einer zu ſchnellen Vernarbung der Wunde vorzubeugen, in letztere ein Tröpfchen Oel brachte. Auf dieſe Weiſe angeſtochene Feigen reiften ſchneller als die am nämlichen Baume, und neben ihnen, unverſehrt gelaſſenen [2]).

Darf man, wegen der Beſchaffenheit des Klima's, durchaus nicht hoffen zweimal im Jahre Feigen zu ernten, ſo ſucht man die einzige Ernte, die man im Auge hat, zu verbeſſern, und ſteht man ſich, in dieſer Beziehung, dabei gut [3]), wenn man im Augenblicke des Augſt-Triebes (sève d'août) alle Fruchtknoſpen wegnimmt, welche von der Natur zur zweiten Ernte (der es aber an Zeit zum Reifen fehlen würde) beſtimmt waren,

---

1) Oder Diplolepis Ficus Caricae Latreille. Man ſehe die Abhandlung von L. C. Treviranus im Jahrgange 1828 der Linnäa, S. 70, Taf. 1. Fig. 1, 2. — Decandolle. Man vergeſſe nicht, daß die Feige keine eigentliche Frucht iſt, ſondetn ein fleiſchiger Befruchtungsboden (receptaculum). In phyſiologiſcher Beziehung verhält ſich die Feige freilich mehr wie eine Fruchthülle. — Zuſ. d. Ueberſ.

2) Im Journal de Physique, XXVI (1785). — Anm. d. Ueberſ.

3) Swaine, Repertory of arts, 1825, S. 110. — Férussac, Bulletin des sciences agricoles, IX, S. 273.

jetzt aber nur dazu dienen würden den Baum ganz unnöthig zu erſchöpfen [1]).

Zu dieſen von Alters her bekannten Mitteln, auf die Zeitigung der Früchte einzuwirken, müſſen wir noch den von Lancry im Jahre 1776 entdeckten Ringelſchnitt (incision annulaire) zählen, der in der neueſten Zeit durch ſeine Anwendung auf den Weinbau berühmter geworden iſt. Man hat wahrgenommen (p. 56 daß, wenn man, um die Blüthezeit herum, dem Zweige der die Blumen trägt, einen Rindenring wegnimmt, die Früchte viel ſicherer und ſchneller anſetzen und häufig größer werden als gewöhnlich. Lancry zeigte der Pariſer Ackerbau-Geſellſchaft einen Pflaumenbaum-Zweig, deſſen eine Hälfte, an welcher man den Ringelſchnitt gemacht hatte, reife Früchte trug, während dieſelben an der andern, unberührt gelaſſenen Hälfte noch unreif waren. Der herausgeſchnittene Rindenring muß ſchmal genug ſeyn, damit die Verbindung ſich nach Verlauf kurzer Zeit wieder herſtellen könne, ſonſt würde der Zweig, an dem man die Operation vorgenommen, leiden, und Gefahr laufen umzukommen. Das Ergebniß der erwähnten Operation ſcheint darin zu beſtehen, daß der abſteigende Saft für einen Augenblick in den Theilen, welche die Frucht zunächſt umgeben, zurückgehalten wird; hierdurch wird aber letzterer in dem erſten Zeitpunkte, der auf die Befruchtung folgt, mehr Kraft verliehen. Nun lehrt uns die Erfahrung, daß gerade in dieſem Augenblicke eine ſehr große Menge von Blumen abſterben und abfallen (die franzöſiſchen Landwirthe nennen dieſes Abfallen couler). Vorzugsweiſe angewendet hat man dieſes Verfahren

---

1) Nach Linné (Prolepsis plantarum II. d. 12. Jun. 1763 abgedruckt im 6ten Bande der Schreber'ſchen Ausgabe der Amoenit. academ. — S. 369) haben Fitzgerald (Transact. philosoph. anni 1761) und Buffon (Act. Paris anni 1738) über den Ringelſchnitt (Zauberring, lateiniſch circumcisio) geſchrieben. Er ſagt aber: „hanc operationem hortulani Belgici *circumcisionem* vocant, a „quibus diu adhibita fuit, antequam domini Fitzgerald et Buf„fon sua experimenta Actis inseruerunt.“ C. H. Schultz (die Natur der lebend. Pfl. II. 301) citirt bei Gelegenheit des Zauberringes Magnol (in den Act. gall. Vom Jahre 1709). Welche Bewandtniß es mit dieſem Citate habe, konnte ich nicht ausmitteln, und führe daſſelbe daher nur als Fingerzeig auf.

Anm. d. Ueberſ.

beim Weinſtocke, und auf ſolche Weiſe beſſer genährte und frühzeitigere Trauben erhalten. Bouchette [1]) hatte den Ringelſchnitt auf 35 Aren [2]) Weinland angeſtellt, und fand, daß die Reife an den auf dieſe Weiſe behandelten Weinſtöcken um zwölf bis vierzehn Tage früher eintrat, als bei den nicht operirten Stöcken der benachbarten Weinberge. Unter den von mir ſelbſt beobachteten Thatſachen, die zu Gunſten des Ringelſchnittes ſprechen, ſcheint mir folgende am meiſten Beweiskraft zu beſitzen. Ein Landmann in der Umgegend von Genf hatte vor ſeinem Hauſe einen ſehr alten, am Geländer gezogenen Weinſtock, der jährlich in Menge blühte und deſſen Blumen [3]) ſämmtlich abfielen, und zwar ſo vollſtändig, daß man gar nicht wußte, zu welcher Spielart dieſer Weinſtock
(p. 681) gehöre. Auf mein Verlangen ſtellte einer meiner Freunde an einem der Zweige dieſes Weingeländers den Ringelſchnitt an, und trug jener Zweig im nämlichen Jahre allein Trauben, die vollkommen reif wurden; es fand ſich, daß es ein Korinthen-Weinſtock (Vitis vinifera apyrena) war, der, vielleicht wegen klimatiſcher Verhältniſſe, niemals Früchte getragen hatte, und in Folge dieſer Operation zum erſten Male Früchte anſetzte und zur Reife brachte. Als man einmal erſt darauf aufmerkſam geworden war, daß Früchte, welche dieſem Verfahren unterworfen wurden, gewöhnlich ein wenig früher zur Reife gelangten als andere, ſo ſchlug man auch vor daſſelbe in den Weinbergen im Großen anzuwenden, und verfertigte zu dieſem Zwecke ein ſehr einfaches Werkzeug, das man Ringelmeſſer (bagueur) nennt, und vermittelſt deſſen die Operation ſehr ſchnell von Statten geht. Nichts deſto weniger iſt das Ringeln noch nicht allgemein

---

1) S. Férussac, Bulletin des sciences agricòles, XII, S. 279.

2) Ein Are hält hundert Quadrat-Meter oder ungefähr 968 franzöſiſche Quadratſchuh. In Frankreich wird der Flächeninhalt des Ackerlandes meiſtens (wenigſtens in Aktenſtücken) nach Hektaren (100 Aren) und Aren angegeben. Anm. d. Ueberſ.

3) dont tous les grains coulaient. Der deutſche Winzer nennt, gleichwie der franzöſiſche, die Weintrauben-Blume „Samen" und ſagt der Weinſtock beſame ſich, werde viel Samen bringen u. ſ. w., ſtatt zu ſagen: derſelbe treibe Blumen, werde reichlich blühen u. ſ. w.

Anm. d. Ueberſ.

üblich geworden. Sollte dieſes wohl daher rühren, weil, wie man meiner Meinung nach ohne Belege behauptet hat, die Weinſtöcke dadurch für die nächſtfolgenden Jahre geſchwächt werden? Sollte das Verfahren etwa weniger einbringen, als es koſtet? Oder ſollte wohl der Grund lediglich in der Sorgloſigkeit und in dem Mißtrauen gegen Neuerungen zu ſuchen ſeyn, welche in der Claſſe der Landwirthe ſo häufig vorkommen? Es mag ſich nun übrigens mit der praktiſchen Seite des Ringelns (le baguage) verhalten, wie es wolle, ſo iſt doch ſeine phyſiologiſche Wirkung auf die Früchte aller Aufmerkſamkeit werth, und verdient von neuem unterſucht zu werden. Einige Thatſachen welche ich, freilich ohne ſie hinreichend wiederholt zu haben, zu beobachten Gelegenheit gehabt, laſſen mich vermuthen, man könnte vermöge des Ringelſchnittes vielleicht einige Fruchtarten, bei denen für gewöhnlich mehrere Eichen (ovulum) fehlſchlagen, dazu zwingen, alle auszubilden (à les conserver tous); ja man könnte ſich vielleicht dieſes Verfahrens bedienen, um einige Fälle von Fehlſchlagen (abortus) durch Verſuche zu prüfen, welche ſo beſtändig wiederkehren, daß man, beim heutigen Stande der Wiſſenſchaft, nur aus der Lehre von der Symmetrie ihr wirkliches Obwalten muthmaßen kann.

Ferner hat man noch beobachtet, daß die fleiſchigen Früchte, wenn ſie auf einer Unterlage ruhen, dicker werden als wenn ſie vom Winde lebhaft hin und her geſchaukelt werden. Jaume hat die Landwirthe auf dieſen Umſtand aufmerkſam (p. 583) gemacht, und zu Gunſten jener Anſicht mehrere Thatſachen angeführt; wie z. B. die Größe der Spalierbaumfrüchte im Vergleich zu den Früchten hochſtämmiger Bäume (arbres en plein vent) der nämlichen Art, ferner die bedeutende Größe mehrerer kurzgeſtielter und dicht am Stamme feſtſitzender Früchte, und endlich den Umfang, zu welchem Früchte gelangen, die man, während ihrer Zeitigung, abſichtlich auf Unterlagen bringt. Die beträchtlichere Größe, zu welcher in einen Beutel oder in eine Flaſche geſteckte Früchte heranwachſen, könnte vielleicht, wenn anders dieſes Factum ſich ſollte durch die Erfahrung beſtätigen, zur gleichen Claſſe von Thatſachen gezählt werden müſſen. Vielleicht verhindert die Biegung (torsion) der Stiele, an denen die hängenden Früchte (fructus penduli) befeſtiget ſind, die Säfte

Digitized by Google

daran, eben ſo leicht in dieſelben einzudringen, wie es bei den auf einer feſten Unterlage ruhenden Früchten geſchieht.

Unterſuchen wir jetzt die Veränderungen, welche das Fleiſch der Früchte bei der Zeitigung erleidet, ſo werden wir erſtlich uns davon überzeugen, daß das faſerige oder zellige Gewebe der Früchte (welches bei den verſchiedenen Pflanzenarten in ſehr verſchiedener Menge vorkommt) nach Berard [1]) weiter nichts als Holzſtoff (Lignin, lignine) iſt. In mehreren Fällen, vorzüglich aber in den ſehr fleiſchigen Fruchttheilen, iſt dieſer Holzſtoff leichter, weniger zähe, und in alkaliniſchen Auflöſungen leichter auflöslich, als der gewöhnliche; in andern Theilen der nämlichen Früchte aber, wie unter andern in den Steinen (noyau, nucleus), bietet er die entgegengeſetzten Merkmale dar.

Die Flüſſigkeit, welche das Fleiſch der fleiſchigen Fruchthüllen (pericarpium carnosum) ausfüllt, beſteht aus dem ſich in den Intercellulargängen befindenden rohen Nahrungsſafte und der in den Zellen ſelbſt enthaltenen Subſtanz. Dieſe Flüſſigkeit des Fruchtfleiſches oder des fleiſchigen Endocarpiums (endocarpium carnosum) enthält, nach Berard, außer einer großen Menge von Waſſer, noch Zucker, Gummi, Aepfelſäure, äpfelſauren Kalk,
(p. 684) färbende Subſtanzen, einen vegetabiliſch-animaliſchen Stoff, und eine, jeder Frucht eigenthümliche, gewürzhafte Subſtanz. Bisweilen kommen auch ſaures weinſteinſaures Kali (tartrate acide de potasse) und weinſteinſaurer Kalk vor (wie wir es bei den Weintrauben ſehen); Citronenſäure findet ſich in den Citronen (Citrus medica Linn.) und in geringerer Menge in den Johannisbeeren (Ribes rubrum Linn.). Berard hat vermittelſt der Jod-Auflöſung in den wäſſerigen Früchten (wie z. B. in den Kirſchen, Pflaumen, Pfirſichen, Johannisbeeren, Weintrauben u. ſ. w.) und, wenn es ſchon iſt behauptet worden, ſelbſt in den Birnen und Aepfeln, keine Spur von Stärkmehl entdecken können.

---

1) Mémoire sur la maturation des fruits, S. 32. — Decandolle. Die Berard'ſche Abhandlung erſchien 1821 in den Annales de physique et de chimie, iſt in Leopold Gmelins Handbuch der theoret. Chemie (II. Band) benutzt worden, und findet ſich ferner in Curt Sprengels neuen Entdeckungen, Bd. III. S. 374 — 383. Zuſ. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Vergleicht man die chemiſchen Analyſen der noch unreifen Früchte mit denjenigen zur Reife gelangter, ſo erhält man, wenn ſchon die außerordentliche Schwierigkeit dieſer Prüfungen uns über einzelne Punkte in Ungewißheit läßt, dennoch ſehr intereſſante Ergebniſſe [1]). Aus dieſen Analyſen tritt ſogleich ein verhältnißmäßiges Verſchwinden des in flüſſigem Zuſtande vorhandenen Waſſers hervor. Es iſt nämlich enthalten:

in 100 Theilen:	Waſſer vor der Reife:		Waſſer in der reifen Frucht:
Aprikoſen, ...	89,39	—	74,87
Johannisbeeren, ...	86,41	—	81,10
Königskirſchen (cerises royales),	88,28	—	74,85
Reine-Claude-Pflaumen . .	74,87	—	71,10
Sommer-Pfirſiche, . . .	90,31	—	80,24
Cuiſſe-Madame-Birnen, . .	86,28	—	83,88

Dieſe Verminderung ſcheint einestheils daher zu rühren, daß die Frucht, wenn ſie ſich ihrer Reife nähert, weniger Waſſer einſaugt, zweitens aber auch daher, daß ein Theil des in ſie hineingedrungenen Waſſers ſich mit ihrem Gewebe innig verbunden (com- (p. 585)
binée) hat.

Dahingegen ſcheint der Zucker in der Frucht ſtets an Menge zuzunehmen, was übrigens ſchon aus ihrem Geſchmacke abzunehmen iſt. So findet man:

in hundert Theilen:	Zucker: unreife Früchte:		reife Früchte:
Aprikoſen, in ſehr jungen nur Spuren, ſpäter: . . .	6,64	—	16,48
rothe Johannisbeeren, . . .	0,52	—	6,24
Königskirſchen (cerises royales),	1,12	—	18,12
Reine-Claude-Pflaumen, . . .	17,71	—	24,81
Sommer-Pfirſiche, ...	0,63	—	11,61
Cuiſſe-Madame-Birnen, . . .	6,45	—	11,52

Dieſer Zucker findet ſich bald, wie z. B. in den Weintrauben, den Feigen (Ficus Carica) und den Pfirſichen,

1) In den hier unten angeführten Ergebniſſen drücken die Zahlen, vorzüglich diejenigen der erſten Spalte, nur relative und nicht abſolute Verhältniſſe aus; man würde nämlich ganz andere Zahlen erhalten haben, wenn man die nämlichen Früchte ein wenig früher oder ein we-

Digitized by Google

in einem mehr oder minder feſten Zuſtande vor; bald aber auch, wie in den anderen Früchten, in flüſſigem Zuſtande. Er ſcheint ſich auf Koſten anderer Subſtanzen, deren Menge nach Verhältniß abnimmt, zu bilden. So z. B. findet man Holzſtoff (principe ligneux) in folgendem Verhältniſſe:

in 100 Theilen:	unreife Früchte:		reife Früchte:
Aprikoſen, ...	3,61	—	1,86
Johannisbeeren (die Samen einbegriffen), ...	8,45	—	8,01
Königskirſchen, ...	2,44	—	1,12
Reine-Claude-Pflaumen, . .	1,26	—	1,11
Sommer-Pfirſiche, ...	3,01	—	1,21
Cuiſſe-Madame-Birnen, . .	3,80	—	2,19

Es wäre wohl möglich, daß der in der unreifen Frucht erzeugte Holzſtoff (lignine) in der Wirklichkeit nicht abnähme, ſondern daß ſeine Menge durch die Ausdehnung des Zellgewebes, und folglich auch die Vermehrung der wäſſerigen Erzeugniſſe, nur verhältnißmäßig und nicht unbedingt vermindert würde [1]); es ſcheinen aber die gummigen, ſchleimigen oder gallertartigen Theile (p. 686) ſich ſehr leicht in Zucker umwandeln zu können. So z. B. ſah Couverchel [2]), daß wenn man Aepfel-Gallerte mit einer

---

nig ſpäter unterſucht hätte. Dieſe und die folgenden Ergebniſſe ſind Berards ſchöner Arbeit über die Zeitigung der Früchte (sur la maturation des fruits) entnommen, und nur auf eine, meinem phyſiologiſchen und nicht rein chemiſchen Zwecke angemeſſenere Weiſe angeordnet worden.

1) Um auszumitteln, ob der Holzſtoff wirklich nur im Verhältniſſe zu den übrigen Beſtandtheilen der Frucht, und nicht etwa unbedingt zunehme, müßte man eine ganze unreife Frucht (oder Fruchtfleiſch) mit einer ganzen reifen vergleichen. Sehr wahrſcheinlich iſt es mir nicht, daß der Holzſtoff wirklich abnehmen ſollte, wenigſtens werden die Gefäßbündel und Steine in den Früchten immer zäher und härter, je reifer die Frucht wird. Ein Verſchwinden oder Abnehmen der Zellenmembran oder Zellenſubſtanz iſt eher nachzuweiſen, und ſehen wir im Innern der Staubbeutel daſſelbe ſich allmählich verlieren, und die Pollenkörner dadurch frei werden. Unter Holzſtoff verſtehe ich aber diejenige Subſtanz, welche die langgeſtreckten Zellen (clostres) mit der Zeit ganz ausfüllt.

Anm. d. Ueberſ.

2) Annales des sciences naturelles; im Bulletin für 1831, S. 39.

Digitized by Google

in Waſſer aufgelöſten Pflanzenſäure behandelt, ein dem Traubenzucker ähnlicher Zucker erhalten wird; daß Erbſen-Gummi, mit Sauerklee-Säure einer Temperatur von 125° ausgeſetzt, ſich in Zucker verwandelt; daß der Saft unreifer Weintrauben, mit Gummi vermengt, welches aus Stärkmehl dargeſtellt ward, ſüß wird, und daß endlich die Weinſteinſäure mit Hülfe der Wärme das nämliche Ergebniß liefern kann. Aus dieſem Grunde werden die meiſten Früchte durchs Kochen ſüß.

Die übrigen Stoffe bieten bei verſchiedenen Früchten ein bedeutend verſchiedenes Verhalten dar; ſo nimmt unter andern die Aepfel-Säure in den Aprikoſen und Birnen gegen die Reife ab, während ſie in den Johannisbeeren, der Kirſche, der Pflaume und der Pfirſiche an Menge zunimmt; ſo nimmt das Gummi in den Johannisbeeren, den Kirſchen, den Pflaumen und Birnen ab, in den Aprikoſen und Pfirſichen hingegen zu. Der thieriſche Stoff nimmt in der Aprikoſe und der Pflaume allmählich ab, in den Johannisbeeren aber, den Kirſchen, Pfirſichen und Birnen nimmt er zu.

Die Kalkerde, welche immer in ſehr geringer Menge vorhanden iſt, ſcheint im Allgemeinen an Menge abzunehmen. Wahrſcheinlich rührt dieſes daher, daß die Verdunſtung mit der Reife geringer wird.

Wenn über blattartige oder mit Spaltöffnungen verſehene Früchte[1]) den obigen entſprechende Analyſen vorlägen, ſo würde ſich aus denſelben wahrſcheinlich eine größere Abnahme des Waſ-

1) Die blattartigen Fruchthüllen (pericarpium foliaceum) ſind ſehr wenig modifizirte Blätter, welche ſich insbeſondere dadurch auszeichnen, daß ſie an ihrer äußeren Oberfläche mit Spaltöffnungen (stoma) verſehen ſind. Auf ihrer inneren Oberfläche fehlen ihnen dahingegen letztere, ſelbſt dann, wenn ſie einer Pflanzenart angehören, deren Blätter auf ihrer oberen Fläche mit Spaltöffnungen beſetzt ſind. Hievon hat ſich Röper auf mein Verlangen überzeugt; es findet dieſer Fall namentlich bei den offenſtehenden Fruchthüllen der wohlriechenden Reſede (Reseda odorata) ſtatt, bei denen auf der äußeren Seite ſehr große und ſehr deutliche Spaltöffnungen vorkommen, auf der inneren Seite ſich aber keine finden.

Digitized by Google

(p. 587) ſergehaltes und eine merkliche Zunahme von Kalkerde und Holzſtoff (ligneux) ergeben.

Nach der Zeit, die man allgemein die Reiſe nennt, erleidet die Mehrzahl der fleiſchigen Früchte eine neue Art von Veränderung; ihr Fleiſch verfault oder auch es vermulſcht [1]) (leur chair pourrit ou blessit), das heißt, es geht in den Zuſtand einer mulſchigen Frucht (fruit blet) über. Nach Berard können dieſe beiden Zuſtände von Zerſetzung nur durch die Einwirkung des Sauerſtoffes der Luft hervorgebracht werden, wenn ſchon er anerkennt, daß ſchon eine ſehr geringe Menge dieſer Gasart zu ihrer Erzeugung hinreiche. Es gelang ihm die oben

---

1) In Süddeutſchland und in der deutſchen Schweiz bezeichnet man dieſen beſonderen Zuſtand gewiſſer Früchte mit den Ausdrücken Teigſeyn, teig werden, eine teige Frucht. In Norddeutſchland ſagt man eine mulſchige Frucht, eine vermulſchte Frucht, eine Frucht wird mulſch oder mulſchig, Mulſchſeyn. — Ueber die eigenthümliche Veränderung, von welcher hier die Rede iſt, ſagt unſer Verfaſſer, in ſeinem „Verſuche über die Arzneikräfte der Pflanzen, verglichen mit den äußeren Formen und der natürlichen Claſſeneintheilung derſelben (überſetzt vom Profeſſor Perleb, Aarau, 1818, 8.), Seite 238, bei Gelegenheit der Ebenaceen, Folgendes (in einer Note): „Es iſt „wirklich auffallend, daß dieſer beſondere Zuſtand des Teigſeyns „ſich nur bei ſolchen Früchten einſtellt, welche zuvor einen ſehr ausge„zeichnet herben Geſchmack haben. So finden ſich unter den Früchten „welche fähig ſind teig zu werden, die Früchte von Diospyros, die „Miſpeln, die Speierlinge, die Birnen. Es ſcheint dieſer „Zuſtand auf einer Modification des herben Zuſtandes zu beruhen; „auch iſt es bemerkenswerth, daß der herbe Stoff ſich nur in ſolchen „Früchten recht entwickelt zeigt, bei welchen der Kelch (calyx) mit den „Fruchtknoten (germen) verwachſen iſt, ſo daß man teige Früchte „auch nur in ſolchen Familien antrifft, bei denen jene Verwachſung „ſtatt hat."

Ich glaubte dieſe Stelle um ſo eher wörtlich anführen zu müſſen, da unſer Verfaſſer ſich einige Zeilen weiter unten gleichfalls auf dieſelbe bezieht, und ich es für meine Pflicht hielt meine Leſer mit dem ausführlichen Titel der verdienſtlichen deutſchen Ueberſetzung eines Werkes bekannt machen zu müſſen, welches, mit Kritik benutzt, dem Pharmakodynamiker wichtige Aufſchlüſſe und Fingerzeige geben kann. — Bei Diospyros iſt übrigens der Kelch nicht mit dem Fruchtknoten verwachſen. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

angeführten Fruchtarten im luftleeren Raume, in Stickſtoffgas, oder in Waſſerſtoffgas, mehrere Monate lang aufzubewahren, ohne daß ſie mehr als ſehr wenige merkliche Veränderungen darboten. Um dieſe äußerſte Epoche ihrer Lebensdauer bilden alle Früchte, ſie mögen nun verfaulen oder vermulſchen, mit ihrem eigenen Kohlenſtoffe und dem Sauerſtoffe der atmoſphäriſchen Luft kohlenſaures Gas, und entbinden außerdem noch aus ihrer eigenen Subſtanz eine gewiſſe Menge kohlenſauren Gaſes.

Das Mulſchſeyn (blessissement, Teigſeyn) iſt insbeſondere eine Veränderung eigenthümlicher Art. Ich habe ſchon an einem anderen Orte [1]) darauf aufmerkſam gemacht, daß dieſer Zuſtand der Früchte, meines Wiſſens, nur bei zwei Pflanzen-Familien, den Ebenaceen und den äpfelfrüchtigen Roſaceen (Rosaceae Pomaceae) recht ausgeſprochen vorkomme [2]), daß aber dieſe beiden Familien darin übereinſtimmen, daß ihre Eierſtöcke (ovarium) mit dem Kelche verwachſen ſind, und daß die hierdurch entſtehenden Früchte vor ihrer Reife herb ſind. Ja es ſchiene ſogar, nach dem Beiſpiele der Früchte des Diospyros (p. 586)
Lotus, des Sorbus domestica (sorbier, Sorbenbaum), und der Miſpel (Mespilus germanica) zu urtheilen (welche alle nicht eher genießbar ſind, als bis ſie mulſchig geworden), als könnte die Frucht um ſo regelmäßiger mulſchig werden, je beträchtlicher die Herbe zuvor geweſen. Berard ſah, daß eine Cuiſſe-Madame-Birne, beim Uebergange zum Mulſchſeyn, viel Waſſer verliert (dieſes vermindert ſich von 83,88 auf 62,73), ziemlich viel Zucker (11,52 Theile wurden auf 8,77 reducirt) und ein wenig Holzſtoff einbüßte (letzterer betrug zuvor 2,19, ſpäter nur 1,85); dafür erlangt ſie etwas mehr Aepfelſäure, Gummi und ſelbſt thieriſche Subſtanz. Der Holzſtoff (ligneux) insbeſondere ſcheint, ſeinem Geſchmacke nach zu urtheilen, bei dieſer

1) Decandolle, Essai sur les propriétés médicales des plantes, comparées avec leurs formes extérieures et leur classification naturelle, Paris 1816, 8. (2te Ausgabe). S. 200.

2) Etwas Analoges bemerkt man bei gewiſſen Annona-Arten, einigen Vaccinien u. a. m. Decandolle. — In der Familie der Annonaceae iſt der Kelch nur bei Eupomatia mit der Frucht verwachſen, bei der Ebenaceae nie. S. Rob. Brown, Prodrom. S. 524.

Zuſ. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Zerſetzung (altération) eine Veränderung zu erleiden, welche derjenigen entſpricht, die mit dem Holze beim Vermodern vorgeht.

Alles, was wir ſo eben von den fleiſchigen Früchten geſagt haben, gilt auch nicht bloß von den eigentlich ſogenannten Fruchthüllen (Pericarpium), ſondern auch von den Kelchen (calyx), die fleiſchig werden, und zwar mögen dieſe mit dem Eierſtocke verwachſen ſeyn, wie bei der Birne (Pyrus communis), oder auch nur ſich an denſelben anlegen (calices juxtaposés), wie dieß beim Erdbeerſpinate (Blitum capitatum) der Fall iſt. Ferner iſt es auch noch auszudehnen auf die ſaftigen Fruchtböden (polyphores succulens), wie zum Beiſpiel die Erdbeeren, und ſogar auf die fleiſchigen Blumenſtiele, wie unter andern die Feigen [1]) oder auch das Anacardium occidentale (pomme d'acajou, weſtindiſcher Elephantenläuſebaum) [2]).

§. 3. Von der Zeitigung der Samen.

Die in den Fruchthüllen (pericarpium) eingeſchloſſenen Samen bieten im Verlaufe ihrer Zeitigung eine Reihenfolge von Phänomenen dar, welche von denjenigen, die an ihrer Umhüllung wahrgenommen werden, ein wenig verſchieden ſind, aber bis jetzt weder unmittelbar noch mit der verdienten Sorgfalt ſind unterſucht worden. Von der früheſten Epoche ihres Sichtbarwerdens an iſt die Samenhaut (spermoderma) an denſelben derjenige Theil, der ſich am vollſtändigſten entwickelt hat, und zeigt ſich in der Folge der Embryo in ihnen, von einer Flüſſigkeit umgeben, welche man Amnios (Schafwaſſer) genannt hat. So wie die Befruchtung ſtatt gefunden hat, bezieht der, jetzt durch eine eigene

1) Der fleiſchige Theil der Feigen iſt ein anamorphoſirter gemeinſchaftlicher Blumenſtiel oder Blüthenboden (pedunculus communis sive receptaculum florum). Von dem Blüthenboden der Kamillen (Matricaria Chamomilla) und der Sonnenblume (Helianthus annuus) unterſcheidet er ſich nur dadurch, daß er concav, und nicht eben oder convex iſt. Anm. d. Ueberſ.

2) Der Blumenſtiel, auf welchem die weſtindiſchen Elephantenläuſe (nuces Anacardii occidentales) ſitzen, wird allmählich bis fauſtdick, fleiſchig, von Farbe röthlich. Er ſieht einer großen Birne gleich und iſt eßbar. — Das Anacardium occidentale gehört zur Familie der Terebinthaceae. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

eigene Kraft (action) belebte Same vermittelſt der Nabelſchnur (cordon ombilical, funiculus umbilicalis), die Nahrung [1]), deren er bedarf, aus dem Samenträger (placenta, receptaculum seminum), und nimmt der Embryo, ſey es in Folge der erwähnten (p. 589) Aufſaugung (absorption), oder auch dadurch, daß er ſich mit dem Amnios theilweiſe oder auch gänzlich verbindet, an Größe zu. Die Art und Weiſe und Menge jener Aufſaugung, ſo wie die eigenthümliche Beſchaffenheit der in den Zellen des Embryo's niedergelegten Subſtanzen wird durch die eigenthümliche Beſchaffenheit ſeines Gewebes bedingt. Der von dem Embryo nicht aufgeſogene Theil des Amnios gerinnt in dem ihn umgebenden Zellgewebe, und bildet auf dieſe Weiſe das Eiweiß (albumen, perispermium); letzteres kömmt, wie bekannt, nicht in allen Pflanzenfamilien vor, und findet man, beim Vergleichen verſchiedener Gewächſe untereinander, daß es rückſichtlich ſeiner Größe, ſeiner Lage, ſeiner Dichtigkeit und ſeiner chemiſchen Beſchaffenheit (nature) außerordentlich abändert; dahingegen es bei den gleichen Pflanzenarten und oft ſogar in einer ganzen natürlichen Pflanzenfamilie ſich immer ſehr gleich iſt.

Die Mehrzahl der Samen enthält, während ihrer Zeitigung, einen ſüßen Schleim (mucilage sucré); nach und nach verändert ſich dieſe Subſtanz und wird, bei der vollkommnen Reife, je nach den Pflanzenarten, durch eine ſtärkmehlartige, oder auch durch eine ölige, fleiſchige u. dgl. m. Subſtanz erſetzt (fait place etc.). Allen reifen Samen gemeinſchaftlich iſt der Umſtand (in dem ſo recht eigentlich die Reife zu beſtehen ſcheint), daß in denſelben um dieſe Epoche kein Waſſer mehr in flüſſigem Zuſtande übrig bleibt; es iſt nämlich vollkommen verarbeitet, und in irgend eine andere Subſtanz, wie zum Beiſpiel in Stärkmehl oder fixes Oel, ver-

---

1) Die ausführlichſte und gründlichſte Geſchichte der Samenentwicklung hat unſtreitig Mirbel in ſeinen „Nouvelles recherches sur la structure de l'ovule végétal et sur ses développemens“ gegeben. Ich theile in einem Anhange zu gegenwärtigem Capitel einen gedrängten Auszug dieſer höchſt wichtigen, und von unſerm Verfaſſer leider gar nicht berückſichtigten Arbeit mit, und glaube damit denjenigen Leſern der Pflanzenphyſiologie, welche nicht Gelegenheit haben Mirbels Aufſatz im Original oder in der deutſchen Ueberſetzung kennen zu lernen, einen weſentlichen Dienſt zu leiſten. Anm. d. Ueberſ.

wandelt worden. Auch enthalten die Samen, wenn ſie reif ſind, nach Verhältniß mehr erdige Subſtanz, vorzüglich aber mehr Kohlenſtoff, als zu jeder andern Zeit ihrer Exiſtenz. Aus der Vereinigung der beiden ſo eben erwähnten Veränderungen folgt die ziemlich allgemeine Thatſache, daß die reifen Samen ſchwerer ſind als Waſſer; wenigſtens beobachtet man jene Eigenſchaft von dem ungeheuren Samen der Cocospalme (Cocos nucifera, cocotier) an, der, wenn man ihn von ſeiner faſerigen Fruchthülle (pericarpium fibrosum) entblößt hat, im Waſſer zu Boden ſinkt[1]), bis zu den mikroſkopiſchen Samen des Seetangs (Fucus), welche man, wenn ſie unter den Augen des Beobachters aus ihren Hüllen heraustreten, im Waſſer des Objectträgers (am Mikroſkope) gleichfalls auf den Boden fallen ſieht[2]). Dieſes
(p. 590) allgemeine Geſetz (fait) erleidet einige Ausnahmen, von denen einige freilich nur ſcheinbar, andere aber wirklich Ausnahmen ſind; ſo zum Beiſpiel können Samen im Waſſer obenauf ſchwimmen, wenn ſie in Blaſen eingeſchloſſen ſind, die Luft enthalten, oder wenn ſie von Haaren umgeben ſind, welche Luft um ſie herum zurückhalten, oder wenn ſie häutige Anhängſel beſitzen, welche leichter ſind als Waſſer, oder endlich wenn ſie von einer Luftſchicht umgeben ſind, welche an ihrer Oberfläche haftet; ſobald wie man aber dieſen Samen die Luft, welche ſie ſchwimmend erhielt, nimmt, ſo fallen ſie im Waſſer zu Boden. Sinken

1) Die ſteinharte Schale der ſogenannten Kokosnuß gehört noch zur Fruchthülle, und kann nicht zu den Samenhäuten gezählt werden. Sie verhält ſich zum faſerigen Theile der Kokosfrucht, wie der Stein einer Kirſche oder Pfirſich zu ihrem Fleiſche. Den eigentlichen Samen bildet bei der Kokosnuß der eßbare, hohle, vor ſeiner vollkommnen Reife mit Milch angefüllte, ſogenannte Kern.
Anm. d. Ueberſ.

2) Der Seetang gehört zur Familie der Algen oder kryptogamiſchen Waſſergewächſe. Wie bei ſämmtlichen niederen Kryptogamen, kann beim Seetang nicht von eigentlichen Samen die Rede ſeyn, ſondern nur von ſogenannten Keimkörnern (Sporen, sporae), die rückſichtlich ihres Baues und ihrer Bildungsgeſchichte — keinesweges aber rückſichtlich ihrer Beſtimmung — dem Blumenſtaube (pollen) ähnlicher ſind, als den eigentlichen Samen. Letztere finden ſich nur bei den Pflanzen, welche zweierlei Geſchlechtsorgane beſitzen. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

ſie aber dennoch nicht unter, ſo liegt dieß daran, daß ihr Embryo fehlſchlug, und daß ſie folglich eine Höhle enthalten, welche ſie, gleichwie eine Schwimmblaſe, im Waſſer trägt. Die Gärtner bedienen ſich dieſes Merkmales, um die fruchtbaren Samen von den tauben zu unterſcheiden. Wie wir ſpäter ſehen werden, befördert dieſe Eigenſchaft der fruchtbaren Samen, auf den Boden des Waſſers zu fallen, das natürliche Ausſäen (la semaison naturelle) der Gewächſe bedeutend.

Die wirklichen Ausnahmen gegen das allgemein beobachtete Geſetz über die ſpecifiſche Schwere der Samen ſind neulich von Schübler und Renz beſtätigt worden [1]). Aus einer großen Anzahl von Verſuchen ſchloſſen ſie, die ſpecifiſche Schwere der Samen ändere (das Gewicht des Waſſers zu 1,000 angenommen), bei den verſchiedenen Arten von 1,450 bis 0,210 ab. Zu den ſchwerſten Samen gehören diejenigen der Amaranten (Amarantus caudatus), und die leichteſten bot die Kapuzinerkreſſe (Tropaeolum majus) dar. Mehrere dieſer leichten Samen, wie zum Beiſpiel diejenigen der Doldenpflanzen (Umbelliferae), der Wallnußbäume (Juglans regia) u. a. m., verdanken dieſe Eigenſchaft den mit Luft angefüllten Höhlen, welche ſie im Zuſtande der vollkommnen Reife enthalten [2]). Nimmt man nun letztere Veranlaſſung zu einer Anomalie aus, ſo findet man im Allgemeinen, daß diejenigen Samen, welche am meiſten Stärkmehl enthalten, die ſchwerſten ſind, und daß hingegen diejenigen, welche am meiſten Oel enthalten, zu den leichteſten gehören. Die

1) Kaſtners Archiv für die geſammte Naturlehre X. S. 401; — Férussac, Bulletin des Sciences naturelles, 1831, S. 45. — Decandolle. — Die Abhandlung erſchien urſprünglich unter folgendem Titel: „Unterſuchungen über das Eigengewicht „der Samen und nähere Beſtandtheile des Pflanzen„reichs; Diſſertation von C. F. Renz zur Erlangung der medicini„ſchen Doctorwürde, unter Präſidium des Profeſſors Schübler, Tü„bingen 1826.“ 8. Zuſatz d. Ueberſ.

2) Bei der Kapuzinerkreſſe und den Umbelliferen verwächſt der eigentliche Same mit der Fruchthülle (pericarpium), und darf derſelbe daher nicht mit den Samen der Amaranten u. dgl. m. verglichen werden. Von der Wallnuß gilt das Gleiche. Dieſe und die Umbelliferen gehören noch dazu zu den Pflanzen mit unterſtändiger Frucht (fructus inferus). Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

(p. 591) Samen, welche in zu feuchten Jahren, Klimaten oder Localitäten zur Reife gelangten, ſind verhältnißmäßig leichter, als Samen der nämlichen Pflanzenarten, welche in entgegengeſetzten Verhältniſſen zeitigten. Letztere Thatſache iſt, was die Samen der Getreidearten (céréales) anbelangt, den Landleuten ſchon bekannt. Es darf folglich die weiter oben angeführte Gärtnerregel nicht zu unbedingt genommen werden.

Bedingt wird die Reife des Samens dadurch, daß flüſſiges Waſſer durch erdige und kohlenſtoffige (matières charbonnées) Subſtanzen erſetzt wird. Dieß iſt nicht ſo zu verſtehen, als bedürfte der Same dieſer Stoffe, um keimen zu können; im Gegentheil, es keimt derſelbe, wie Senebier es an den Erbſen (Pisum sativum) beobachtet hat, leichter, wenn man ihn kurz vor ſeiner vollkommnenen Reife pflückte, und ihn unmittelbar darauf ſäete. Die Reife wird in ſo fern durch die erwähnten Stoffe bedingt, als ihre Gegenwart es dem Samen möglich macht, ſich von der Mutterpflanze zu trennen, und während längerer oder kürzerer Zeit den ſchädlichen Einflüſſen der Witterung ausgeſetzt zu bleiben, ohne zu Grunde zu gehen. Enthielt der Same in dieſem Zuſtande flüſſiges Waſſer, ſo würde er entweder bei großer Kälte erfrieren, oder auch bei großer Hitze vertrocknen können, während reife Samen alle höchſten Grade atmoſphäriſcher Temperaturen ertragen. Ferner gehören die erdigen und kohlenſtoffhaltigen Subſtanzen auch zu denjenigen Beſtandtheilen der Gewächſe, die von allen am wenigſten leicht der Verderbniß ausgeſetzt ſind. Es erklärt folglich die ſo eben erwähnte chemiſche Zuſammenſetzung des Samens ſehr gut, wie dieſes Organ, ungeachtet ſeines ſchwächlichen (frêle) Ausſehens, ſich in den meiſten ungünſtigen Witterungsverhältniſſen, denen es ausgeſetzt iſt, dennoch lebend erhalten könne.

Ich habe vorher bemerkt, der Same beziehe, während ſeiner Zeitigung, ſeine Nahrung aus dem Samenträger (placenta, receptaculum seminum), der ſie ſelbſt wiederum (beim gewöhnlichen Verlaufe der Dinge) durch den Blumenſtiel (pedunculus) aus dem Stängel erhalte. Wenn nun aber der Samenträger ſehr dick iſt, und folglich eine beträchtliche Menge von Nahrungsſtoff enthält, ſo kann man die Frucht vor der vollkommnen Reife der Samen abſchneiden, und können letztere dadurch nachreifen (mûrir),
(p. 592) daß ſie die Säfte des Samenträgers aufſaugen; letzterer wird als-

Digitized by Google

dann welk und trocken. Sehr ſchön nimmt man dieſe Erſcheinung bei der Cobaea scandens wahr, deren Samenträger ſehr dick iſt, und deren Samen in der vor ihrer Reife von der Mutterpflanze abgelöſ'ten Frucht vollkommen reif werden. Den Gärtnern iſt ſehr wohl bekannt, daß wenn man Erbſen-, Schminkbohnen- oder andere Samen einſammeln will, man beſſer daran thut ſie mit ihrer Hülſe zu pflücken. weil nämlich diejenigen Samen, welche etwa noch nicht vollkommen reif ſind, aus genannten Hülſen noch einige Säfte einſaugen, und dadurch möglich wird, daß ſie zur vollkommenen Reife gelangen. Bei gewiſſen Pflanzen, deren Früchte dadurch Samen ähnlich werden, daß Fruchthülle und Samen mit einander verwachſen, und bei denen eine große Menge ſolcher Früchte auf einem gemeinſchaftlichen Blüthenboden (receptaculum commune) ſtehn, vertritt letzterer rückſichtlich ihrer die Stelle eines Samenträgers. So kann man unter Anderm wahrnehmen, daß bei den Compoſiten mit dickem Blüthenboden dieſer aus- trocknet und leer wird, um Stoff für die Zeitigung der Samen zu liefern. Schneidet man den Blüthenkopf einer Diſtel (Carduus) vor der gänzlichen Reife ſeiner Samen ab, ſo gelangen dieſe, denen der Cobaea scandens gleich, dadurch zur Reife, daß ſie die Säfte des Samenträgers (receptacle) aufſaugen.

Durch eine Einwirkung gleicher Art geſchieht es, daß die Zeitigung der Früchte und Samen den unteren Theil der Pflanzen erſchöpft; es wird nämlich ſämmtlicher Nahrungsſtoff, welcher ſich während der Dauer des vegetativen Lebens in dieſen Theilen angehäuft hatte, von den Früchten und Samen in die Höhe gezogen (pomper), und in die oberen Theile des Gewächſes hinübergeſchafft. Man ſtand lange in dem Wahne, als beraubten die Pflanzen, um dieſe Zeit ihres Lebens, den Boden gänzlich ſeiner nahrhaften Säfte, und als bezögen ſie aus demſelben mehr Nahrungsſtoff als gewöhnlich. Mißtrauen gegen jene Behauptung würde es ſchon haben einflößen können, wenn man nur daran gedacht hätte, daß die Pflanzen um dieſe Zeit weniger Feuchtigkeit einſaugen als gewöhnlich, und geringerer Begießungen bedürfen. Matthieu de Dombasle[1]) hat vollkommen dargethan, daß die Pflanzen, (p. 593)

1) Annales de Roville. — Decandolle. — Man vergleiche meine erſte Anmerkung zu S. 566 d. Orig. Zuſ. d. Ueberſ.

um die erwähnte Zeit, weiter nichts thun, als daß ſie den Nahrungsſtoff, der ſich in ihren Wurzeln oder an der Stängelbaſis befand, ihren Früchten und Samen zuführen. In der That wiſſen wir, daß wenn man vor dieſer Epoche den unteren Theil des Stängels unter die Erde bringt — wie es bei den Feigbohnen (Lupinus albus Linn.) gebräuchlich iſt — man die für die Samen vorbereitete Nahrungsablagerung eingräbt, und daß der Erdboden dadurch fetter wird; pflügt man dahingegen den nämlichen unteren Theil der Stängel dann erſt unter, wenn er ſeinen Nahrungsſtoff ſchon an die Samen abgegeben hat, ſo bringt man nur eine faſt unwirkſame (inerte) Materie unter die Erde, und kann der Boden durch dieſelbe nicht merklich verbeſſert werden. In beiden Fällen aber lieferte das Erdreich den erwähnten Nahrungsſtoff zu Anfang des vegetativen Pflanzenlebens, und nicht erſt gegen ſein Ende.

Wie Tournefort[1]) es uns meldet, hatte ſchon Conrad Geßner wahrgenommen, daß die Samen der weißen Lilie (Lilium candidum) leichter reif werden, wenn man den Stängel nach vollendeter Blüthezeit abſchneidet, und an der Decke eines Zimmers aufhängt. Kielmeyer hat das nämliche Verfahren neulich auf die Veltheimia capensis [2]) und einige Orchideen angewendet. Die Veranlaſſung dieſer Thatſache ſcheint folgende zu ſeyn: in ihrem gewöhnlichen Zuſtande erzeugen dieſe Gewächſe eine beträchtliche Menge von Wurzelbrut (cayeux), die den rohen Nahrungsſaft der unteren Pflanzentheile an ſich zieht, während die Samen, wenn man den Stängel von der übrigen Pflanze getrennt hat, dieſer Concurrenz entledigt werden und ſämmtlichen rohen Nahrungsſaft des Stängels an ſich ziehen.

§. 4. Von einigen Beſonderheiten der Früchte und Samen.

Ich kann die Darſtellung der mit der Zeitigung in Verbindung ſtehenden Thatſachen nicht beſchließen, ohne gewiſſer eigen-

1) Conradi Gessneri epistolae medicinales, S. 53; Tournefort, elementa botan. S. 297; Aubert du Petit-Thouars, in den Annales de la société d'horticulture de Paris, IV, S. 36.

2) Familie der Asphodeleae, Gruppe Hemerocallideae. Siehe Bartling ordines naturales plantarum, Gottingae 1830. 8.

Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

thümlicher Umſtände zu erwähnen, vermittelſt welcher verſchiedene Früchte oder Samen gegen äußere ſchädliche Zufälle geſichert werden. (p. 594) Es werden nämlich nicht allein mehrere dieſer wichtigen Organe durch Deckblätter (bracteae) oder Kelche (calyces), oder bisweilen ſogar durch welkende Blumenkronen (corollae marcescentes) geſchützt, welche ſie umhüllen oder bedecken, — wie man es unter andern bei denjenigen Klee-Arten (Trifolium) ſieht, welche zur Abtheilung gehören, die man Chronosemium genannt hat [1]), und deren Fahne (vexillum) wie ein Schutzdach über der Hülſe (legumen) ſtehen bleibt; bei der Judenkirſche (Physalis Alkekengi), wo der blaſige Kelch die Beere einſchließt; bei den Zapfenbäumen (Coniferae), wo die Deckblätter dergeſtalt auswachſen, daß ſie die jungen Früchte beſchützen u. ſ. w., — ſondern gibt es auch, außer dieſen allgemeinen und ſehr deutlich in die Augen fallenden Vorſichtsmaßregeln, noch andere, welche verdienen mit wenig Worten erwähnt zu werden. So z. B. enthalten die Kelche der Lippenblumen (Labiatae) und der meiſten Borragineen die dieſen beiden Pflanzenfamilien eigenthümlichen Nüßchen (nucula), am Grunde ihrer Röhre (tubus calycis). Da dieſe Röhren in der Regel aufrecht ſtehen, ſo würde der Regen eindringen und die Samen vor ihrer Reife verderben können; nun aber ſchließt ſich entweder der Kelch nach vollendeter Blüthezeit, oder hängt er auch über (nutare), oder auch, es entwickeln ſich oder breiten ſich in ſeiner Röhre kleine Haare dergeſtalt aus, daß ſie in derſelben eine Art von Gitterwerk (treillis) bilden, welches das Waſſer und die Inſecten am Durchdringen hindert [2]), und die Samen [3]) auf dieſe Weiſe ſchützt. Gewiſſe Früchte, wie unter andern die-

---

1) Wie z. B. Trifolium agrarium (gelber Ackerklee), Hopfenklee), Tr. procumbens (liegender Klee), Tr. spadiceum (caſtanienbrauner Klee) u. ſ. w. Anm. d. Ueberſ.

2) In den meiſten Fällen, am deutlichſten aber beim Thymian (Thymus serpyllum, vulgaris etc.) ſind die Haare convergirend nach oben gerichtet, ſo daß die Kelchröhre durch eine Art Fiſchreuſe geſchloſſen wird. Anm. d. Ueberſ.

3) Die Samen ſind ſelbſt noch durch eine Fruchthülle (pericarpium) geſchützt, und nicht, wie man es früher glaubte, und wie es bei den Coniferen und Cycadeen wohl vorkommt, wirklich nackt — gymnosperma. Anm d. Ueberſ.

Digitized by Google

jenigen des weißen [1]) Stechapfels (Datura Metel), oder auch die der indianiſchen Feige (Cactus Opuntia Linn., Opuntia vulgaris Miller, DC.) bedecken ſich mit ſtacheligen Auswüchſen, deren augenſcheinliches Ergebniß darin beſteht, ſie vor den Angriffen größerer Thiere ſicher zu ſtellen u. ſ. w.

Bei einer beſtimmten Anzahl von Pflanzen finden um die Epoche der Fruchtzeitigung verſchiedenartige Bewegungen ſtatt, die jedoch für jede einzelne Art ſtets die nämlichen ſind. Ohne Zweifel ſtehen dieſe Bewegungen mit dem Zeitigungsproceſſe im Zuſammenhange, doch iſt jener innere Zuſammenhang bis jetzt noch unſern Beobachtungen entgangen. So z. B. ſtehen die Blumen mehrerer Aloë-Arten [2]) um die Blüthezeit aufrecht (flores erecti); ſpä-

---

1) Die Frucht des gemeinen Stechapfels (Datura Stramonium, pomme épineuse) iſt mit noch ſtärkeren Stacheln beſetzt, als die des weißen. Außerdem bieten uns noch ſtachlichte Früchte dar: Sparrmannia africana, die Roßcaſtanien (Aesculus Hippocastanum), Commersonia echinata, die ſtachelfrüchtige Süßholzwurzel (Glycyrrhiza echinata), Bixa Orellana, die gemeine Waſſernuß (Trapa natans), die Caucalis-Arten u. ſ. w. — bei der die Stacheln Theile des mit der Frucht verwachſenden Kelches ſind — die zahmen Caſtanien (Castanea vesca) und Buchen (Fagus sylvatica) — bei denen die Stacheln auf der Blüthenhülle, involucrum, ſitzen — die Dipsacus, mehrere Centaureae u. ſ. w. ſchützen ihre unreifen Früchte durch ſtachlichte Deckblätter (bracteae), mehrere Lippenblumen (Leonurus, Galeopsis u. ſ. w.) durch ſtechende Kelchzähne, die Platanen durch die Spitzen ihrer Eierſtöcke (die einzelnen Carpelle würden ziemlich wehrlos ſeyn, durch ihre Vereinigung zur Kugel erinnern ſie uns an die Kriegskunſt der Hornviehheerden, die von Wölfen angegriffen werden) u. ſ. w. Stachlichte wahre Fruchthüllen findet man in den Gattungen Mimosa, Schrankia, Medicago, Scorpiurus, Guilandina, Onobrychis, Pugionium, Bunias, Ranunculus, Nephelium, Pedalium, Bignonia, Allamanda, Cynoglossum, Argemone, Flindersia, Triumfetta, Apeiba, Ricinus, Euphorbia, Spondias, Tribulus u. ſ. w.

Anm. d. Ueberſ.

2) Bei der Kaiſerkrone (Fritillaria imperialis) iſt der Fruchtknoten (germen) mit den Blumen hängend, richtet ſich aber der Blumenſtiel allmählich auf und wird zuletzt die reife Frucht aufrechtſtehend (fructus erectus). Bei den Wolfsmilch-Arten (Euphorbia) ſteht die weibliche Blume vor der Befruchtung aufrecht, hängt ſpäter über und richtet ſich um die Zeit der Fruchtreife wieder

Digitized by Google

ter krümmt ſich das Blumenſtielchen (pedicellus) an ſeinem Ende, und iſt endlich die junge Frucht um die Zeit ihrer vollkommnen Reife hängend (fructus pendulus).,

Des Ueberſetzers Nachtrag zu §. 3.

Darſtellung des Baues und der verſchiedenen Entwicklungsſtufen phanerogamiſcher Samen, hauptſächlich nach Mirbels *„Nouvelles recherches sur la structure de l'ovule végétal et sur ses developpemens"* **und ebendeſſelben** *„additions aux nouvelles recherches sur la structure et les developpemens de l'ovule."*

Vom Ueberſetzer.

Dem Auszuge der Mirbel'ſchen Arbeit ſchicke ich einige Zeilen voraus, welche dazu beſtimmt ſind das Nothdürftigſte von der im Original ganz übergangenen Entwicklungsgeſchichte der verſchiedenen Pflanzentheile nachzuholen, und die organiſche Beziehung der Frucht zu den übrigen Blumentheilen, ſo wie der Samen zur Frucht ſelbſt, auseinanderzuſetzen.

---

auf. Viele Glockenblumen (Campanulae) laſſen ihre Fruchtknoten beim Blühen hängen und richten ihre reifen Früchte in die Höhe. Von der Schlüſſelblume (Primula veris) und der Soldanella alpina gilt das Gleiche. Dahingegen läßt die Garten-Balſamine (Impatiens Balsamina Linn.) ihre reifen Früchte hängen, während die Blumenknoſpen aufrecht ſtanden. In manchen Fällen kann man die Veränderungen, welche in der Stellung der Blumen eintreten, durch die Schwere der Frucht und die Schwäche der Blumenſtiele erklären; in andern bleibt hingegen nichts Anderes übrig, als eine vitale, durch innere Anlage und Zweckerfüllung bedingte Bewegung anzunehmen. — In den Familien der Geraniaceen, der Linneen, der Malvaceen, der Caryophylleen, der Ciſtineen, der Onagrarien, Leguminoſen, Primulaceen, Scrophularineen, Solaneen, Compoſiten, Borragineen, Gramineen, Rhodoraceen, Ericaceen u. ſ. w., findet man zahlreiche und oft höchſt auffallende Beiſpiele von Veränderungen in der Stellung der Früchte. In der früheſten Jugend iſt ſchwerlich irgend eine Blume überhängend (Flos nutans, cornuus), und daher iſt wohl das Aufrichten eines, während der Blüthezeit überhängenden Blumenſtieles nur als Rückkehr zu der urſprünglichen Lage zu betrachten. Auch die Blätter ſtehen in ihrer früheſten Jugend ſtets aufrecht, und beugen ſich erſt ſpäter von dem Stängel ab (folia patula, patentia, reflexa etc.).

Anm. d. Ueberſ.

§. 1. Bildung und Entfaltung der Achſen und Organe.

Alle ſtängelartigen Theile (Achſen) können, rückſichtlich ihres Wachsthumes, wohl mit nichts beſſer verglichen (und dadurch erklärt) werden, als mit der Art und Weiſe, wie ſich das Fühlhorn einer Schnecke, wenn es eingezogen geweſen, wieder ausdehnt. Eigentliches Wachſen findet ſtets nur an der Spitze der Achſen ſtatt; es beurkundet ſich durch Verlängerung des Stängels oder Zweiges, und gleichzeitige Entſtehung und Entfaltung neuer Organe. Streng genommen können alle Achſen als Cylinder betrachtet werden, die mit der Fähigkeit begabt ſind unendlich fortzuwachſen; es findet ſich nämlich nie auf der eigentlichen Spitze oder höchſten Stelle der Achſe ein Schlußorgan, und kennen wir eine Menge von Pflanzen, bei denen nicht bloß die Möglichkeit, ſondern auch die Wirklichkeit eines unbegränzten Verlängerungsvermögens ſtatt findet. (Unter der Erde fortkriechende Stängel — ſogenannte kriechende Wurzeln — vieler Gräſer, Binſen, Farrenkräuter, u. ſ. w.) Durch Erſchöpfung, ſo wie durch Verwachſen (kuppelförmiges) mehrerer (wenigſtens zweier) Organe (die immer an den Seiten des Cylinders hervorſproſſen, ſtets ſeitlich ſind), kann die wahre Spitze in ihrer ferneren Entwicklung gehemmt, unterdrückt werden; mit andern Worten, phyſiologiſch iſt die Achſe in vielen Fällen endlich, begränzt; anatomiſch aber nicht; daher dem Organographen alle Achſen in der Idee unbegränzt (indeterminati) ſind, und kein einziges Organ (Lateraltheil, Appendiculartheil) wirklich terminal iſt. Wenn ich oben bemerkte, die Achſenſpitze wachſe unaufhörlich fort, ſo habe ich damit nicht ſagen wollen, ſie wachſe gleichmäßig fort. Im Gegentheil bemerken wir ein ſtoßweißes Wachſen (ſo wie auch das Schneckenfühlhorn willkürlich gleichſam pulſirend ſich hervorſtreckt), und wenn ſchon im Allgemeinen der untere Theil ſtets vor dem oberen, ein Blatt (oder Organ) vor dem zunächſt nach oben folgenden erzeugt und ausgebildet wird, ſo können wir jedoch, phyſiologiſch wenigſtens, in vielen Fällen eine gewiſſe Simultaneität in der Erzeugung ganzer Organ-Gruppen, ganzer Stängeltheile annehmen. Scheinbar wird eine Knoſpe, eine Blume, ein Blüthenſtand,

ein Jahrestrieb auf Einmal, werden die verſchiedenen organiſchen Elemente dieſer Theile gleichzeitig erzeugt. In der That ſind ſie aber wohl nur Producte einer pulſirenden Bildungskraft, eines verhältnißmäßig und (gewiſſermaßen) für kurze Zeiten blitzſchnell verlaufenden Bildungstriebes. — Bei mehreren Pflanzen ſcheint der Impetus durch Erzeugung eines einzigen Blattes (Organs) erſchöpft zu werden; bei andern (z. B. dem Botrychium Lunaria) producirt er deren zwei, bei noch andern mehrere, ja hunderte (wie wir es z. B. an den Jahrestrieben der Tannen ſehen). Bei einigen Pflanzen wird nicht bloß ein einfaches Individuum (ein einfacher Zweig) mit einem Guß vollendet (phyſiologiſch), ſondern auch ein zuſammengeſetztes (ein ganzer Blüthenſtand — inflorescentia). Bei einigen Pflanzen findet jährlich nur Einmal der erwähnte impetus ſtatt, bei andern zweimal und öfter. — Ob innere Urſachen (in der Natur der Lebenskraft zu ſuchen) oder äußere Umſtände (Temperatur, Licht, Nahrungsüberfluß oder Mangel u. ſ. w.) das erwähnte Pulſiren bedingen, wird wohl nicht leicht ausgemittelt werden. Einen Einfluß (begünſtigenden oder hemmenden) üben die äußeren Potenzen unſtreitig aus, allein bedingen ſie aber ſchwerlich den intermittirenden Typus.

So wie in den Achſen- oder Centraltheilen der Pflanze das Internodium gewiſſermaßen durch einen Zauberſchlag der Lebenskraft vollendet wird, ſo entſteht auch das Seitenorgan (Blätter, Blumentheile) gleichſam plötzlich. Allerdings ſpreche ich hier nur von der erſten Anlage, dem Keim des Internodiums mit ſeinem Endknoten, und des Blattes mit ſeiner Spitze. Intereſſant iſt nun aber der Gegenſatz, den uns hier Achſen- und Organwachsthum darbieten. Die Achſe im Allgemeinen erſtarrt von unten nach oben, von außen nach innen, das Organ (Blatt u. ſ. w.) erſtarrt von oben nach unten, von der Mitte (der Blattrippe) nach der Peripherie (dem Blattrande). Wenn, wie wir es an den Grashalmen (Gramineae) ſo deutlich ſehen, der untere Theil des Internodiums noch zart und ſaftig (folglich auch noch entfaltungsfähig) iſt, während der obere ſchon zu einer feſten (und unabänderlich langen) Maſſe geſtand, ſo bemerken wir beim Blatte ein Gleiches. Daher denn auch die Organe gleichſam zum Stängel hervorgezogen zu werden ſcheinen, daher dieſelben anfänglich

Digitized by Google

ungeſtielt zu ſeyn ſcheinen (z. B. viele wahre Blätter, die Blumenblätter, die einen Nagel haben, petala unguiculata, die Staubbeutel, Narben u. ſ. w.) und gewiſſermaßen ſind.

Sollten die blattartigen Theile (Organe) wohl in der That begränzt ſeyn? Die nervi excurrentes, die Epidermisloſigkeit der Narben, die Bildung mancher zuſammengeſetzten Blätter und der blattähnlichen Zweige, beſonders aber das Verhalten der Guarea-Blätter (die mit der Zeit zu wahren?) Zweigen auswachſen, auf jeden Fall aber einer Verlängerung an ihrer Spitze fähig ſind), machen es mir wahrſcheinlich, daß die Organe eben ſo gut als die ſie erzeugenden Centraltheile (Achſen) anatomiſch unbegränzt ſind, und daß nur phyſiologiſche Gründe ihrem Wachsthum ein Ende machen. — Wenn manche folia pinnata, und zwar ſowohl folia paripinnata als imparipinnata, ihre oberen foliola früher und ſtärker entwickeln als die unteren, ſo darf man daraus noch nicht auf ihre früheſte Entwicklungsgeſchichte ſchließen. In den Blumen entfalten ſich auch die innerſten Theile häufig (wenn nicht gar immer) vor den äußeren (den Kelch in manchen Fällen vielleicht ausgenommen), und dennoch müſſen wir annehmen, ſie ſeyen ſpäter erzeugt, — wie könnten ſonſt ein flos prolifer, ein flos plenus, ein flos depauperatus (mit verminderter Wirtelzahl) ſtatt finden??

Endlich frägt es ſich, welches anatomiſche Syſtem tritt zuerſt auf, welches iſt der anatomiſche Bau ganz junger Pflanzentheile, der Embryonen u. ſ. w.

Einfaches Zellgewebe bildet allein die unvollkommenſten Pflanzen (denen dieſer Umſtand auch ihren neueren Namen zugezogen), einfaches Zellgewebe tritt uns bei der Entfaltung der höheren Kryptogamen aus ihren Keimkörnern im ſogenannten Vorkeim (proembryo) zuerſt entgegen, einfaches Zellgewebe bildet die Blätter der Laub- und Lebermooſe (in dieſen Familien tritt aber Blattbildung zuerſt als vom Stängel geſondert auf) und ihre Stängel, und einfaches Zellgewebe endlich finden wir in den erſten Spuren der Organe vollkommner Pflanzen und in ihren Embryonen (wenigſtens ſo lange dieſe noch in der Samenhülle ruhen). Dieſes Zellgewebe iſt aber nicht immer Parenchym, ſondern beſteht auch (in Stängeln, Blattrippen u. ſ. w.) aus langgeſtreckten Zellen (Proſenchym). — Wahrſcheinlich geht, wie

Digitized by Google

in der Pflanzenwelt im Allgemeinen, ſo auch in dem jungen Organ, Parenchymbildung der Proſenchymbildung vorauf — entſcheidend wird ſich dieſe Frage freilich (ſchon allein wegen der vielfachen Uebergänge aus Parenchym in Proſenchym) wohl nicht leicht beantworten laſſen.

Je jünger ein Pflanzentheil oder Individuum, deſto weicher iſt es, deſto flüſſiger, deſto weniger innig ſind ſeine einzelnen Zellen aneinandergeklebt. Ja man kann ſogar triftige Gründe dafür citiren, daß anfänglich die einzelnen Zellen des Zellgewebes noch unverbunden ſeyn müſſen, daß ſie nur durch eine gemeinſchaftliche Haut zuſammengehalten werden (wie die reifen Pollenkörner ihrem Staubbeutel), daß, je nach den ſpäter hinzutretenden Theilen, der erſten, formloſen und weſenloſen Organ-Anlage, erſt die beſondere Natur (Charakter, Individualität, durch verſchiedene Geſtalt und Function ſich ausſprechend) mitgetheilt werde u. ſ. w.

Mehreres und Gründlicheres (inſofern es auf ſpecielle Beobachtungen gegründet iſt) findet man über Entſtehen der anatomiſchen Syſteme und der anatomiſchen Organe vorzüglich in folgenden Schriften:

Caspar. Frid. Wolff, Theoria generationis, editio nova, Halae ad Salam, 1774. 8. (Beſonders lehrreich für die Lehre von der Entwicklung der zuſammengeſetzten Theile, wohingegen ſeine Anſichten vom Parenchym irrig ſind).

L. C. Treviranus, vom inwendigen Bau der Gewächſe und von der Saftbewegung in denſelben, Göttingen 1806. 8. (Richtige Anſichten vom Bau des jungen Zellgewebes; unerwieſen die Lehre von der Vermehrung der Zellen.)

Mirbel, in einer Abhandlung über Marchantia polymorpha, in den Nouvelles annales du Museum d'histoire naturelle. Bd. I, S. 93. (Aeußerſt wichtig, ja unentbehrlich.)

Hugo Mohl, in ſeinen verſchiedenen Schriften und Abhandlungen (wie z. B. über die Poren des Pflanzenzellgewebes, Tübingen 1828. 4.; über den Bau und das Winden der Ranken und Schlingpflanzen, Tübingen 1827. 4.; einige Bemerkungen über die Poren des Pflanzenzellgewebes, in der Flora von 1831. Bd. I, S. 416 u. ff.; *de Palmarum structura*, Monachii, 1831,

fol. (ein beſonderer Abdruck aus dem großen Palmenwerke des Herren von Martius); über die fibroſen Zellen der Antheren, in der Flora von 1830, Bd. II, S. 697 u. ff.) gibt viele äußerſt lehrreiche Beobachtungen über den Bau der jungen Zellen, ihre allmählichen Veränderungen (Epimorphoſen) u. ſ. w. Von allen mir bekannt gewordenen anatomiſchen Unterſuchungen flößen mir diejenigen Hugo Mohls am meiſten Vertrauen ein. Wenigſtens fand ich mich noch nie mit ihm im Widerſpruche.

§. 2. Bau der Blume.

Die Blume beſteht aus mehreren Kreiſen oder Wirteln [1]) verſchiedengeſtalteter und zu verſchiedenen Zwecken dienender Organe (Lateraltheile). Letztere ſind, wie vielfältige Beobachtungen erwieſen haben, in Geſtalt, Bau, Größe, Farbe, Conſiſtenz und Beſtimmung veränderte (metamorphoſirte) Blätter [2]). In einer

---

1) Ueber die Stellungsverhältniſſe der Organe am Stängel, ſo wie über die Art und Weiſe der Wirtelbildung (d. h. über die Geſetze, nach denen die Organe ſich zu Kreiſen oder Wirteln ſammeln) haben wir vom geiſtreichen Karl Schimper Aufſchlüſſe zu erwarten. Möge es demſelben gefallen ſeine Beobachtungen bald bekannt zu machen. Des gründlichen Alexander Brauns höchſt intereſſante und lehrreiche „vergleichende Unterſuchungen über die Ordnung der Schuppen an den Tannenzapfen, als Einleitung zur Unterſuchung der Blattſtellung überhaupt (im Iſten Theile des 15ten Bandes der Abhandlungen der kaiſerl. Akad. der Naturforſcher 1831, S. 197—402) haben bei allen denkenden Botanikern den Hunger nach Schimpers Anſichten nur noch vermehren können. Adolph Brongniarts Abhandlung, „Sur l'insertion relative des diverses pièces de chaque verticille floral, et sur son influence sur la régularité ou l'irrégularité des fleurs“ (in den Annales des sciences naturelles, Juliusheft für 1831) enthält auch manches Beachtenswerthe, u. a. über die Entfaltungs-Ordnung der Wirtel u. ſ. w.

2) Conſequenter würde es ſeyn, die Blumentheile durch Metamorphoſe aus dem gemeinſchaftlichen Typus aller Organe, der Organ-Maſſe, entſtehen zu laſſen; um mich aber nicht auf etwas, nur in abstracto Exiſtirendes oder doch kaum Darſtellbares zu beziehen, laſſe ich die Blätter (d. h. die eigentlichen grünen Vegetationsblätter), als von Staubgefäß und Carpell-Bildung ziemlich gleich ent-

vollkommnen dikotyledoniſchen Blume, z. B. dem gemeinen Flachs oder Lein (Linum usitatissimum Linn.), finden wir wenigſtens vier verſchiedenartige Wirtel, von denen jeder aus fünf Theilen (oder Organen) beſteht.

Der erſte oder äußerſte dieſer Wirtel bildet den Kelch (calyx), der zweite, deſſen einzelne Stücke (Blumenblätter, petala) mit denen des erſten (den Kelchblättern, sepala) abwechſeln, die Blumenkrone (corolla). Der Kelch und die Blumenkrone ſind nicht weſentliche Organe; in einigen Fällen fehlt der Kelch faſt gänzlich (Nemopanthes), oder gänzlich (bei den männlichen Blumen der Gattung Euphorbia, und die Blumenkrone fehlt häufig (Alchemilla, Isnardia palustris Linn., ferner bei den Chenopodiaceen, Polygoneen u. ſ. w.). Hauptſächlich ſcheinen beide Wirtel zum Schutze der weſentlichen Blumentheile, nämlich der Geſchlechtsorgane, zu dienen.

Auf die Blumenkrone folgt, beim Lein, ein Wirtel der gleichfalls aus fünf Theilen beſteht, welche mit den Blumenblättern abwechſeln und die wir als Staubgefäße (stamina) haben kennen lernen. Für dieſen Wirtel empfahl ich, in meiner Abhandlung über den Bau der Blumen und Blüthenſtände [1]), den Collectiv-Namen andrœceum (wörtlich überſetzt Männer-Haus, von ἀνήρ und οἶκος). Der weſentlichſte Theil des Staubgefäßes iſt der Staubbeutel, anthera. So wie ein vollkommnes Blatt aus Blattfläche und Blattſtiel beſteht, ebenſo iſt das vollkommne Staubgefäß aus Staubbeutel und Staubfaden (filamentum) zuſammengeſetzt. Product des Staubgefäßes iſt der Blumenſtaub (pollen), der im Innern beſonderer Zellen des Staubbeutels erzeugt wird, mit dieſem nicht organiſch zu-

---

fernt, recht gern als diejenige Grundlage gelten, auf welche die Metamorphoſe einwirkt. —

1) „Observationes aliquot in florum inflorescentiarumque naturam,“ im erſten Bande der Linnäa, S. 437. Dieſer Aufſatz ward von Duby ins Franzöſiſche überſetzt, und von Seringe im zweiten Bande ſeiner Mélanges botaniques, S. 71, abgedruckt. Auf dieſe Abhandlung, ſo wie auf mein Programm „de organis plantarum“ (Basileae 1828, 4.), verweiſe ich rückſichtlich einer ausführlicheren Darſtellung des Blumenbaues, und einer Kritik der angeblichen Organe der Pflanzen.

Digitized by Google

ſammenhängt, und eben ſo wenig darf ein Organ genannt werden, als die animalcula spermatica (Samenthierchen) der Thiere auf dieſen Namen Anſpruch machen dürfen. Viel paßlicher und logiſcher würde es ſeyn, das einzelne Blumenſtaubkorn als Individuum zu betrachten. Auf Bau und Verrichtung des Blumenſtaubes werde ich weiter unten zurückkommen.

Umgeben wird, in der Blume des Leins, von dem dritten oder Staubgefäßwirtel, der vierte, innerſte. Dieſen nennt man die Frucht. Letztere beſteht hier aus fünf, an ihrer Baſis unter einander innig verwachſenen Einzelfrüchten (carpellum), deren jede einen beſondern Griffel, und, auf deſſen Spitze, eine beſondere Narbe beſitzt. Die weſentlichſten Theile einer Einzelfrucht ſind der Fruchtknoten oder Eierſtock (ovarium), und die Narbe (stigma). Als Theile des weiblichen Organs hat man, wie wir ſpäter ſehen werden, die Samenhäute zu betrachten, als neue Individuen aber die Keime oder Embryonen (embryo, corculum), welche in den Samenhäuten enthalten ſind. Die Samen entſtehen meiſtens an den (faſt immer verwachſenen) Rändern des Fruchtblattes (feuille ovarienne, feuille carpellaire); in einigen Fällen aber ſcheinen ſie auch aus der Mittelrippe dieſes Blattes zu entſpringen, oder auch auf der ganzen oberen (durch das Einſchlagen und Verwachſen der Blattränder zur inneren werdenden) Blattfläche. Am deutlichſten erkennt man die Blattnatur der Früchte, ſo wie den Urſprung der Samen, bei den Erbſen (Pisum sativum), der Päonie (Paeonia officinalis), den Nieswurz-Arten (Helleborus), dem Blaſenſtrauch (Colutea), den Cycas-Arten u. ſ. w. Den ſamenerzeugenden Theil des Eierſtockes nennt man den Samenträger, placenta, spermophorum, receptaculum seminum etc.

Der Fruchtwirtel, den ich (a. a. O.) vorgeſchlagen habe mit dem Collectiv-Namen „gynœceum“ (wörtlich überſetzt Weiber-Haus) von *γυνή* und *οἶκος* zu bezeichnen, ſchließt die Blume; d. h., er iſt ſtets der innerſte oder oberſte der Blumenwirtel, und verlängert ſich die Achſe der Blume (d. h. der Theil, aus dem die Blumentheile auf gleiche Weiſe entſpringen wie die Blätter aus dem Stängel) in normalen Fällen wohl nie über ihn heraus.

Eine

Digitized by Google

Eine Leinblume beſteht alſo aus zwanzig Organen [1]) oder modificirten Blättern, welche vier geſchloſſene [2]) Kreiſe oder Wirtel bilden. Die Theile eines jeden Wirtels wechſeln hier mit denen des voraufgehenden und folgenden ab. Denken wir uns die Blumenachſe als hohlen Cylinder, den man der Länge nach ſpalten und flach legen kann, ſo werden die verſchiedenen Wirtel, und in jedem Wirtel die einzelnen Organe, folgendermaßen geſtellt ſeyn:

1) Daß ſich, ſtreng genommen, noch mehr Theile nachweiſen laſſen, ja daß wahrſcheinlich eine Leinblume aus dreißig Organen beſtehe, habe ich mich bemüht in meiner Abhandlung „de floribus et affinitatibus Balsaminearum, Basileae 1830, 8." darzuthun. Bei obiger Darſtellung nehme ich nur auf die leicht wahrnehmbaren Organe Rückſicht, berückſichtige ich nur die Scheinzahl.

2) Geſchloſſen oder vollkommen nenne ich einen Wirtel, wenn die Einfügungs-Punkte (Inſertionen) der Organe, aus denen er beſteht, gleichweit von einander entfernt ſind. Dieſe Entfernung beträgt bei den Kelchtheilen, Blumenkronentheilen und Staubgefäßen u. ſ. w., wenn deren:

2 ſind,	wie	bei	Circaea	180	Grade	
3 „	„	„	Iris	120	„	
4 „	„	„	Galium, Cornus . . .	90	„	
5 „	„	„	Primula, Parnassia etc.	72	„	
6 „	„	„	Peplis, Prinos, Canarina	60	„	
7 „	„	„	Trientalis, Septas . .	$51^3/_7$	„	
8 „	„	„	Chlora, Michauxia . .	45	„	u. ſ. w.

Offen oder unvollkommen (durch Fehlſchlagen oder Nichtbilden eines oder mehrerer Organe) iſt ein Wirtel, wenn die Inſertionspunkte ſeiner ſämmtlichen Organe nicht als ſämmtliche Ecken einer gleichſeitigen regelmäßigen (d. h. mit ſämmtlichen Ecken an die Peripherie eines Kreiſes ſtoßenden) Figur gelten können. Offen ſind daher die Staubgefäßwirtel bei Digitalis, Celsia, Thymus, durch Fehlſchlagen eines Staubgefäßes (wir haben in dieſen Blumen drei Entfernungen von 72 Graden, und eine — vor der Oberlippe — von 144); bei Salvia (wenn wir die Rudimente der zwei Staubgefäße unbeachtet laſſen), bei Lycopus, Rosmarinus u. ſ. w. durch Fehlſchlagen dreier Staubgefäße (die kleinſte Entfernung von einem der beiden Staubgefäße beträgt 72 Grad, die größte 288) u. ſ. w.

oben.

Gynöceum oder Frucht. — — — — —
Andröceum „ „ — — — —
Blumenkrone — — — — —
Kelch — — — —

unten.

Oder anders ausgedrückt: ſchlägt man ein Kelchblatt zurück, ſo legt man die Baſis eines Staubgefäßes bloß; ſchlägt man ein Blumenblatt zurück, ſo entblößt man die Baſis einer Einzelfrucht (deren Stellung hier durch den Griffel am deutlichſten bezeichnet wird).

§. 3. Der Blumenſtaub und ſein Inhalt.

Der Pollen- oder Blumenſtaub beſteht aus Körnern, von denen jedes einzelne bei der Mehrzahl von Pflanzen aus zwei Membranen gebildet wird; einer weſentlichen inneren zarten, homogenen, farbloſen und höchſt durchſichtigen, und einer äußeren mehr oder minder deutlich zelligen, derberen, häufig farbigen. Letztere Membran fehlt bisweilen, und entſteht wohl immer ſpäter als die innere.

Die innere Membran, ebenſo wie die äußere vollkommen geſchloſſen, enthält (und erzeugt?) die Fovilla, oder den Samendunſt, eine ſchleimige Flüſſigkeit, in welcher kleinere Körner (ſogenannte ſpermatiſche Körnchen) und Oeltröpfchen enthalten ſind. Erſtere, ſtets in fruchtbarem Pollen enthalten, ſcheinen mit dem Stärkmehl verwandt zu ſeyn und keineswegs unmittelbar zur Befruchtung beizutragen; Julius Fritzſche (Beiträge zur Kenntniß des Pollen 1832, S. 33) färbte dieſelben bei Justicia Achatoda durch Jodlöſung ſchön violett, und erwähnt, wie ſchon Andere vor ihm, ihrer Aehnlichkeit mit Stärkmehlkörnern. Von den Oeltröpfchen iſt Fritzſche (a. a. O. S. 34) geneigt zu glauben, ſie ſeyen zur Befruchtung nöthig. Hugo Mohl (über den Bau und die Formen der Pollenkörner 1834. 4. S. 32) legt auf dieſe Oeltröpfchen keinen ſo großen Werth, und vermuthet, ſie bildeten einen großen Theil von Robert Brown's ſogenannten Molekulen.

Der Pollen entſteht in einem beſondern, ſehr dünnhäutigen Zellgewebe, das die Fächer der Staubbeutel in ihrer Jugend

Digitized by Google

ausfüllt. Jede Zelle enthält, bei der Mehrzahl der Gewächſe, vier, in den erſten Perioden zuſammenhängende, ſpäter meiſtens ſich trennende Pollenkörner. Mit der Zeit verſchwindet das pollenerzeugende Zellgewebe, und die Blumenſtaubkörner liegen in den Fächern der reifen Staubbeutel loſe übereinander, ohne organiſchen Zuſammenhang untereinander und mit den Wänden des Staubbeutels. Dieſe Angaben, ſo wie die große Uebereinſtimmung, welche zwiſchen der Geneſis der Pollenkörner und derjenigen der Keimkörner bei den Kryptogamen ſtatt findet, ſind durch Hugo Mohl's Unterſuchungen (man vergleiche deſſen ſo eben angeführte claſſiſche Schrift, ſo wie ſeinen äußerſt lehrreichen Aufſatz: „Einige Bemerkungen über die Entwicklung und den Bau der Sporen der kryptogamiſchen Gewächſe" — Flora 1833, Bd. I —) wohl über allen Zweifel erhoben worden.

Bringt man ein Pollenkorn in Waſſer oder auf eine feuchte Narbe (stigma), ſo entwickelt ſich aus demſelben, als unmittelbare Fortſetzung der inneren Haut, ein darmähnlicher Fortſatz (bisweilen auch mehrere) (boyau, Schlauch), durch den die Fovilla zum Korn hinaustritt. Dieſen Schlauch, der die äußere Pollenhaut an gewiſſen dünneren Stellen durchbricht, löſ't ſich mit der Zeit vollkommen vom Pollenkorn, und kriecht gleichſam zwiſchen den ſehr loſe aneinanderliegenden, zarten Zellen des ſogenannten leitenden Zellgewebes (tissu conducteur), in die Nähe der Ovula (Eichen), ohne jedoch ſelbſt mit denſelben in unmittelbare Berührung zu kommen. Robert Brown ſchließt aus dem allmählichen Verſchwinden der ſogenannten ſpermatiſchen (ſtärkmehlartigen) Körnchen, in der auf eben beſchriebene Weiſe mit ihrem Schlauche ausgewanderten Fovilla, auf eine ernährende Function derſelben. Sie ſollen nämlich den Stoff zu der Verlängerung des Darms hergeben; vielleicht (meint Robert Brown) werde dieſer Darm auf ſeiner Wanderung aber auch von dem leitenden Zellgewebe ernährt. —

Da, nach Adolph Brongniart's Unterſuchungen, das leitende Zellgewebe ſich in der Fruchthöhle bisweilen confervenfadenähnlich auflöſ't, und alsdann folglich keine Intercellulargänge mehr angenommen werden können, ſo iſt es wahrſcheinlich, daß der homogene Inhalt des Darms, durch ſeine eigene Haut, und

die Membran der einzelnen Zellen des leitenden Zellgewebes hindurch, in dieſe gelange, und dann von einer Zelle dieſes Gewebes an die andere überliefert werde, bis daß er endlich an die Kernhaut des Eies gelange und daſelbſt den Embryo erzeuge oder lebensfähig mache. Daß der Embryo durch die Befruchtung erſt erzeugt werde, iſt mir aus ſpäter folgenden Gründen am wahrſcheinlichſten.

Freilich könnten die, von Ad. Brongniart am Helianthemum niloticum wahrgenommenen und abgebildeten Conferven oder Haaren ähnlichen Fäden oder Zellen des leitenden Zellgewebes auch bloße Verlängerungen der Pollenſchläuche ſeyn! (S. Ad. Brongniart, Recherches sur le mode de fécondation des Orchidées, des Cistinées et des Asclepiadées, in den Annales des sciences naturelles 1831. Oct. u. Nov. Tab. 11, Fig. 1. e und D., ferner Tab. 12. Fig. 1. e.) Brongniart unterſuchte nämlich nur ſolche Blumen, bei denen die Befruchtung ſchon ſtatt gefunden hatte, oder bei denen wenigſtens die Blüthezeit faſt vollendet (au moment où les fleurs défleurissent) und die Narbe mit Blumenſtaub bedeckt war. Robert Brown (Observations on the organs and mode of fecondation in Orchideae and Asclepiadeae, 1831. Octob.) hielt das Eindringen der Schläuche (pollen tubes) in die Eierſtock-Höhle der Asclepiadeae für erwieſen (S. 34). Bei den Orchideen war ihm das Eindringen derſelben in die Narbenhöhle (cavity of the stigma) gleichfalls erwieſen; er wagte es aber nicht zu entſcheiden, ob die eigenthümlichen Stränge, welche an den Samenträgern der Frucht verlaufen, allein aus Pollen-Schläuchen beſtehen, oder ob ſie allein aus fadenförmigen Zellen (threads) des leitenden Zellgewebes gebildet werden, oder endlich, ob Pollen-Schläuche und fadenformige Zellen des zuletzt genannten Gewebes an ihrer Bildung gemeinſchaftlich Theil nehmen.

Erſtere Annahme war Robert Brown anfangs die wahrſcheinlichere; er führt an (S. 35), bei mehreren Scrophularineae, Cistineae, bei Viola und Tradescantia ſehe man die Pollen-Schläuche deutlich im Griffel herabſteigen. Später aber änderte Robert Brown ſeine Anſicht und gab an (in „The London and Edinburgh philosophical magazine and journal of science, July 1832, S. 70): die in den Eierſtock der Orchideae eindringenden Röhren rührten nicht von den Pollenkörnern her. Er-

Digitized by Google

forderlich ſey es aber für ihre Entſtehung, daß Blumenſtaub (pollen) auf die Narbe gelange. Sie ſollen ſich von den darmähnlichen Fortſätzen (Röhren, Schläuchen) der Pollenkörner durch ihre plattere Geſtalt, ihr weniger körniges Ausſehen und die Gerinnſel (coagulations) in ihrem Innern unterſcheiden.

Aus dem Fruchtbaue der Cicas und der Coniferae iſt mir ſehr wahrſcheinlich, daß die befruchtende Flüſſigkeit — oder doch wenigſtens der dieſelbe enthaltende Schlauch — mit derjenigen Haut des Samens, in welcher der Embryo erzeugt wird, in unmittelbare Berührung treten könne. Bei dieſen Gewächſen würde die Befruchtung derjenigen, die wir bei den Fiſchen und Fröſchen wahrnehmen, gewiſſermaßen analog ſeyn [1]), und dürften wir demzufolge die Narbe (und ihr leitendes Gewebe) noch immer mit Linné (Sponsalia plantarum, 1746) als einen Theil betrachten, „cui vulva in animalibus majoribus et plerisque respondet." — Ferner kömmt Linné's Ausſpruch: „Pollen vermiculis seminalibus respondet, siccum licet sit ut transferatur ab aëre," der Wahrheit vielleicht viel näher, als man es lange Zeit glaubte! Stylus est vagina, ſagt Linné a. a. O., vel potius pars illa, quae tubae Fallopianae respondet; germen est ovarium."

Bei den Thieren wird die befruchtete Flüſſigkeit, vermöge der bekannten organiſchen Vorrichtungen, in die weiblichen Theile herein-, oder doch zum Organ hinausgetrieben; bei den Pflanzen

1) Wie unvermeidlich oder nothwendig, bei der Annahme der oben dargeſtellten Befruchtungstheorie, die ſo eben geäußerte Vermuthung und die ſie begleitende Parallele mit dem Thierreiche ſeyen, möge für diejenigen meiner Leſer, die meinen Worten Glauben ſchenken, ſich daraus ergeben, daß ich beim Niederſchreiben der Worte, die zu gegenwärtiger Anmerkung Anlaß geben, Robert Brown's Bemerkungen über den gleichen Gegenſtand (on Kingia p. 23. — vermiſchte bot. Schriften IV, S. 101) vollkommen vergeſſen hatte. Daß Rob. Brown die heutige Anſicht vom Fruchtbaue der Coniferen und Cycadeen zuerſt aufgeſtellt habe, wußte ich allerdings ſehr wohl, erinnerte mich aber durchaus nicht mehr der phyſiologiſchen Bemerkungen, die er beim gleichen Anlaſſe geäußert hat. — Wahrſcheinlich hatten ſich aber jedem Leſer, dem der eigenthümliche Fruchtbau dieſer Familien bekannt iſt, und der an denſelben dachte, die gleichen Vermuthungen ſchon lange vorher aufgedrängt, ehe er auf meine Aeußerungen ſtieß.

Digitized by Google

hingegen ſcheint eher durch einſaugende Kraft der weiblichen Theile analog der Wurzelthätigkeit (?) die genitura an die Eichen (ovula) zu gelangen, und entfällt der Pollen durch ſeine Schwere der Anthere; bei den Thieren verlaſſen die Eier (meiſtens wohl ſchon vor der Befruchtung) das Organ, in welchem ſie erzeugt wurden; bei den Pflanzen hingegen bleiben ſie bis zu ihrer vollkommnen Reife mit dem Eierſtocke, der ſie erzeugte, in organiſchem Zuſammenhange; bei den Thieren gelangt der befruchtende Stoff auf flüſſigen, bei den Pflanzen hingegen auf trockenem Wege an den Ort ſeiner Beſtimmung u. ſ. w.; fügen wir zu dieſen reproductiven Gegenſätzen (die ſich, wenn man den anatomiſchen Bau und die Geſtalt der Theile berückſichtigen wollte, um viele vermehren ließen) noch die in dem Vegetations-Apparate bemerklichen hinzu (Entfaltung der Organe nach innen bei den Thieren, nach außen bei den Pflanzen, Simultaneität der Organerzeugung b. d. Th., Succeſſivität b. d. Pfl. [1]); entgegengeſetzte Reſultate der Athmung, u. dgl. m.), ſo erſcheint uns die Pflanze immer mehr als ein umgekehrtes Thier, und müſſen wir uns (a priori wenigſtens) immer mehr auf Differenzen als auf Congruenzen gefaßt machen. Und mußte dieſes nicht am Ende ſo ſeyn, wenn überhaupt die organiſche Natur fortbeſtehen ſollte?

Mögen Geſchicktere dieſen, ſchon vielfältig behandelten ſchwierigen Gegenſtand ausführlicher und beſſer behandeln, als es mir meine Fähigkeiten erlauben; möge ſich aber auch niemand durch vorgefaßte Meinungen verleiten laſſen, den einzig ſichern Weg der unverdroſſenen, unbefangenen Beobachtung gegen den Irrweg der Speculation zu vertauſchen. Und mögen wir endlich nie vergeſſen, daß unſer Wiſſen immer Stückwerk bleiben wird, daß wir immer nur die Schale ſehen und kennen werden, daß die neueſten Entdeckungen nie ſo viel aufſchließen, als man anfänglich erwartet, und daß unſere ſpäten Nachkommen noch immer mit der heiligen Schrift und Linné werden ſagen können:

---

1) Simultaneität findet, ſtreng genommen, wohl nicht ſtatt; auch habe ich hier nur eine ſehr ſchnelle Aufeinanderfolge in der Erzeugung gewiſſer Organ-Reihen andeuten wollen. Die Intervalle können auf beiden Pflanzen ſehr kurz ſeyn, wie wir es bei der Blumenbildung u. ſ. w. ſehen.

Digitized by Google

Deum sempiternum, immensum, omniscium, omnipotentem expergefactus a tergo transeuntem vidi et obstupui! Legi aliquot Ejus vestigia per creata rerum, in quibus omnibus, etiam in minimis, ut fere nullis, quae Vis! quanta Sapientia! quam *inextricabilis* perfectio!

§. 4. Entwicklungsgeſchichte und Bau des vegetabiliſchen Eies und Embryo's.

Bei ſeinem erſten Sichtbarwerden, lange vor der Befruchtung, erſcheint das Pflanzen-Ei (Ovulum) am Samenträger (placenta) in der Geſtalt eines breiartigen (pulpeux), kleinen, kegelförmigen Auswuchſes, an dem weder eine Hülle noch eine Oeffnung zu erkennen iſt. Der Kegel (einem ſtumpfen Zuckerhute vergleichbar) ſteht mit ſeiner Baſis — dem künftigen Hagelfleck, chalaza — auf dem Samenträger oder ſeiner Verlängerung ſenkrecht, ſo daß die Spitze des Kegels ſeiner Baſis diametral gegenüberſteht [1]).

Kurze Zeit nachher nimmt man an der Kegelſpitze eine runde Oeffnung wahr. Durch dieſe Oeffnung (Mirbels Exostome) tritt eine neue kegelförmige Spitze hervor, die aber, in bei weitem der Mehrzahl der Fälle, nicht nackt in der Höhlung des erſten Kegels (deſſen Oeffnung immer mehr erweitert wird) ſteckt, ſondern ſelbſt wieder von einer, oben gleichfalls durchbohrten Haut bekleidet wird.

Bis auf die Geſtalt der einzelnen Theile kann das Ei, in dieſem Lebensalter, mit einem aus drei in einandergeſchobenen Röhren beſtehenden Operngucker verglichen werden. Die weiteſte, äußerſte Röhre (auf das Glasende geſtellt) repräſentirt

1) Diejenige Stelle der äußern Samenhaut (Testa seminis), an welcher dieſelbe mit der Samenſchnur (funiculus umbilicalis) zuſammentrifft, nennt man den Nabel, umbilicus, hilum; die Chalaza, oder der Hagelfleck, iſt diejenige Stelle, an welcher die urſprüngliche Verbindung der äußeren Samenhaut (primine) mit der inneren (secondine) ſtatt findet. Dieſe Stelle bezeichnet ſtets die wahre Baſis des Samens. Der Nabel kann, durch ſchräges Anlegen der Samenſchnur an die äußere Samenhaut, bald oben am Samen, bald in der Mitte, bald an ſeiner wahren Baſis ſich befinden. In letzterem Falle fällt er mit dem Hagelfleck zuſammen, und kann man alsdann höchſtens die äußere Spur des Hagelfleckes den Nabel nennen.

Digitized by Google

den zuerſt ſichtbaren, und aus der äußerſten Eihaut (Mirbels Primine) beſtehenden Kegel, ihre obere Oeffnung (zu der die andern Röhren herausgezogen werden) entſpricht dem Exoſtom. Die zweite, innere Röhre, repräſentirt die zweite, oben gleichfalls offene Samenhaut (Mirbels Secondine), durch deren Oeffnung (Mirbels Endostome)] die dritte Röhre, als Repräſentant der eigentlichen nackten und undurchlöcherten Kegelſpitze (Mirbels Tercine, Robert Browns Nucleus, Kernhaut der Deutſchen) hervorragt. Dieſer innere Kegel beſteht anfänglich ganz aus einer zelligen Maſſe, ohne innere Höhlung. Steckte eine Eichelfrucht von (Quercus Robur) in einem doppelten Näpfchen (Involucrum), ſo würde ſie ein ſtarkes vergrößertes Pflanzen-Ei, aus einer ſehr frühen Lebensperiode, täuſchend darſtellen. Das erſte Näpfchen würde der äußerſten, allmählich gleichſam zurückgeſtreiften Samenhaut, mit ihrer großen Außenmündung (Exostome) entſprechen; der Anheftungspunkt des Fruchtſtielchens würde dem Nabel (hilum umbilicus externus Außen-Nabel) des Eies analog ſeyn. — Dem zweiten Näpfchen, mit ſeiner, wie natürlich, etwas kleineren Oeffnung würden wir die innere Samenhaut mit ihrer Innenmündung (Endostome), zu vergleichen haben; der Punkt, an welchem es mit dem äußeren Näpfchen verbunden iſt, würde dem Hagelflecke (chalaza umbilicus internus, Keimfleck, Innen-Nabel) entſprechen. Die Eichel ſelbſt endlich würde der Kernhaut (tercine) entſprechen, die urſprünglich nur an ihrer Baſis mit der inneren Samenhaut zuſammenhängt, oben geſchloſſen iſt, und, wie ſchon vorher bemerkt worden, anfänglich ganz aus einer ſoliden (d. h. nicht hohlen) zelligen Maſſe beſteht, weßhalb ſie denn auch Nucleus, Kern, amande genannt ward. (S. u. a. Robert Brown, Character and description of Kingia, 1826. 8. — überſetzt und zu finden im vierten Bande von Robert Browns vermiſchten botaniſchen Schriften, S. 75 — 140).

Ehe wir nun Mirbeln weiter folgen, erlaube ich mir folgende Fragen:

1. Sind die angegebenen beiden äußeren Samenhäute nicht als Blätter oder blattartige Theile zu betrachten?
2. Iſt der Kern, Nucleus, nicht ein Analogon der kegelförmi-

gen oder halbkugelförmigen, jüngſten und zarteſten, zelligen Spitze aller Centraltheile (d. h. Achſen, oder Zweige u. ſ. w.)?

3. Sind die beiden äußeren Samenhäute (und zwar jede beſonders) das Product eines einzigen Blattes — als wofür die ähnliche Bildung der erſten Blätter des Embryo's der Monokotyledonen ſprechen würde — oder beſtehen ſie aus einem Blattwirtel — ähnlich den anfänglich oben verwachſenen Scheiden der Equisetum — ?

4. Sind die hier aufgeführten drei erſten Theile des Pflanzen-Eies wohl nicht die einzigen Gebilde, welche von dem mütterlichen (weiblichen) Organe auch ohne Befruchtung erzeugt werden, und die man deßhalb mit den Blattrands-Knoſpen des Bryophyllum calycinum vergleichen darf?

Die letzte Frage ſtelle ich ſchon jetzt, damit ein Jeder, beim Leſen der Darſtellung der nun folgenden Erſcheinungen, die Materialien zu ihrer Beantwortung ſorgfältig ſammle. — Ich bemerke hier nur noch nachträglich, daß die Primine, Secondine und Tercine ſämmtlich ſchon vor der Befruchtung ſichtbar ſind.

Die Tercine oder Kernhaut (der Kern, nucleus amande) iſt häufig ſehr vergänglich, und verſchwindet ſpurlos oder verwächſt mit der Innenhaut (secondine), welche, um dieſe Zeit, ſelbſt häufig mit der Außenhaut (primine) verſchmilzt. Vorher aber wuchſen beide Häute, ihre Oeffnungen (Exoſtom und Endoſtom) zugleich verengend, wieder bis faſt oder ganz zur Spitze des Kerns hinan, ſo daß in manchen Fällen nicht einmal deſſen äußerſte Spitze über die eine oder andere der genannten Oeffnungen hervorragt. Sehr häufig, aber nicht immer, zieht ſich die Außenhaut auch über die Innenhaut zuſammen. Bleibt hiebei die Außenmündung (exostome) weiter als die Innenmündung (endostome), ſo gewährt ein ovulum um dieſe Lebensperiode von oben angeſehen einen ähnlichen Anblick wie ein Auge [1]), dem man die

1) Wenn ich es mir erlaube, die Eichen (ovula) in ihren verſchiedenen Lebensperioden bald mit einer Eichelfrucht, bald mit einem Auge oder irgend einem andern allgemein bekannten Gegenſtande zu vergleichen, ſo geſchieht es nur, um durch möglichſte Verſinnlichung des zu beſchreibenden Gegenſtandes die herrlichen Zeichnungen einigermaßen zu erſetzen, durch die Mirbel ſeine Beſchreibungen erläu-

Digitized by Google

Hornhaut in der That oder in Gedanken weggenommen hat. Die Sclerotica mit ihrer Oeffnung (für die Hornhaut, cornea) repräſentirt die Primine mit der Außenmündung; die Iris mit ihrer Pupillaröffnung repräſentirt die Secondine mit der Innenmündung; unter der Pupille endlich würden wir uns den obern ſichtbaren Theil des Kerns vorzuſtellen haben. — Mit der Zeit ziehen ſich, wie wir weiter unten ſehen werden, die beiden Oeffnungen meiſt ſo vollkommen zuſammen, daß es oft ſchwer wird am reifen Samen die Stelle wieder aufzufinden, wo ſie ſich befanden.

Iſt die Kernhaut verſchwunden, oder, was wohl der Wahrheit näher kommen mag, iſt ſie aus einem ſoliden zelligen Kerne ein inwendig hohler, mit Feuchtigkeit erfüllter Körper geworden und mit der ſie zunächſt umgebenden Secondine verwachſen, ſo folgt, wenn Befruchtung ſtatt fand (?), die Erzeugung (oder fernere Ausbildung?) der Quintine [1]). Bei ihrem erſten Auftreten erſcheint dieſe Haut [2]) als ein dünner,

---

läutert. In G. W. Biſchoffs unentbehrlichem „Handbuch der botaniſchen Terminologie" (Nürnberg 1830 — 1833, 4) findet man mehrere getreue Copien von Mirbels Figuren. Auf dieſes Werk verweiſe ich überhaupt ein für allemal.

1) Die Quartine Mirbels übergehe ich in gegenwärtiger Darſtellung des gewöhnlichſten Bildungs- und Lebensverlaufes der Ovula abſichtlich. Mirbel fand ſie nur bei denjenigen ovulis, deren Kernhaut (Tercine) ſehr frühzeitig mit der Secondine verſchmilzt. Sie beſteht aus einer zelligen Haut oder Blaſe, welche die ganze innere Höhle des Ovulum auskleidet, ſpäter ſich von dieſer Wand löſt, und nur mit der Kernhöhlungsſpitze verbunden bleibt, in die Höhle hinabhängt.

2) Robert Brown's aditional coat, Adolph Brongniart's sac embryonnaire, Malpighi's vesicula colliquamenti oder amnios. Robert Brown ſagt (on Kingia p. 20.), das Amnios nehme, nach der Befruchtung, allmählich an Größe zu, bis daß es zuletzt die ganze Subſtanz des Kerns (nucleus) bei Seite gedrängt (displaced) oder aufgeſogen (absorbed) habe. Im reifen Samen ſchließe es den Embryo, und, wo er ſich noch vorfinde, auch den Eiweißkörper ein. — Wenn ich die quartine und quintine als Producte der Befruchtung anſehe, ſo beziehe ich mich auf Robert Browns, und, wenn ich mich nicht irre, auch auf Mirbels Beobachtungen. Nach Adolph Brongniart könnte es ſcheinen, als exiſtirten auch dieſe Häute vor der Befruchtung, wenigſtens läßt er ſeinen sac embryonnaire vor derſelben entſtehen.

Digitized by Google

zelliger, mit ſeinem oberen Ende an der inneren Spitze des Kerns, mit dem unteren Ende am Hagelfleck (chalaza) angehefteter Darm. Dieſer Darm, in deſſen Höhle von ſeinem oberen Ende (dem Kern-Ende) der ſehr bald nach ihm erſcheinende Embryo, in Geſtalt eines kleinen durchſichtigen Kügelchens an einem dünnen Zell-Fädchen (dem ſogenannten Träger, le suspenseur (suspensor, Keimträger) herabhängt, ſcheint (ſeiner Entwicklung von oben nach unten, und ſeiner Geſtalt bei Tropaeolum Statice u. a. nach zu urtheilen) am oberen Ende der Kern-Höhlung zu entſtehen, alsdann herabzuwachſen, und, wenigſtens in vielen Fällen (?), mit dem Hagelflecke zu verſchmelzen. Aus einem, weiter unter anzuführenden, aber nur auf Analogien geſtützten Grunde iſt es mir (dem Referenten) ſehr wahrſcheinlich, daß die Quintine, urſprünglich wenigſtens, an demjenigen Ende, welches ſich bei vielen Pflanzen mit der Chalaza verbinden ſoll, offen ſey.

So wie der Embryo anfängt, als Punkt ſichtbar zu werden (lorsque l'embryon commence à poindre), und nicht früher, beginnt die darmförmige Quintine an ihrem oberen Ende zu einer zelligen Maſſe anzuſchwellen. Dieſe Anſchwellung erſtreckt ſich allmählich weiter, das heißt ſie ſchreitet gegen das Hagelfleck-Ende des Darmes vorwärts. Wo eine Quintine vorhanden iſt, alſo in der Mehrzahl der Fälle, ſcheint das Zellfädchen (le suspenseur, der Träger), an dem der Embryo hängt, mit derſelben zu verwachſen; nur wo ſie fehlt, iſt es frei und fadenförmig. Am Träger (suspenseur) iſt der Embryo, ohne Ausnahme, mit ſeinem Wurzelende (Radicular-Ende) befeſtigt, und zwar ſo, daß der suspenseur oder Träger unmittelbar in das Würzelchen (Radicula) überzugehen ſcheint. Dieſer Einfügung zufolge hängt der Embryo, wenn wir den Samen auf ſeine natürliche Baſis ſtellen (auf den Hagelfleck nämlich) ſtets umgekehrt (d. h. inversus, mit der Wurzel in die Höhe, mit den Kotyledonen und dem Federchen nach unten gerichtet) in der Samenhöhle. Aus dieſer Anheftung und Richtung, die denjenigen der Samenhäute (welche wir als dem Mutterorgan ausſchließlich angehörig betrachtet haben) gerade zuwiderläuft, ſchließt Mirbel wohl mit vollem Rechte, der Embryo ſey ein neues Weſen, welches bald von dem Erzeuger unabhängig ſeyn werde.

Digitized by Google

Die Zeugung ſcheint, aus Obigem, an der Spitze des **Kerns** (nucleus, Kern, amende, nucelle) ſtatt zu finden. Wenigſtens tritt dieſer Kern, ſo lange die Mündungen der Samenhäute noch offen ſtehen, auf irgend eine Weiſe mit dem **leitenden Zellgewebe** (tissu conducteur) oder den befruchtenden Röhren, von denen im vorhergehenden Paragraphen die Rede geweſen iſt, in Berührung. Ob aus dieſem Gewebe durch Zerreißung einiger Häute eine Flüſſigkeit in die Eihöhle übergehe, ob die bloße gleichſam trockene Berührung zur Erzeugung des Embryo's (oder der Embryonen — wo in einem Samen ihrer mehrere ſind, wie bei Cycas, Cytrus u. ſ. w.) genüge, laſſe ich dahingeſtellt ſeyn. Welche ſonderbaren Bewegungen und Drehungen die Nabelſchnur der Samen (funiculus umbilicalis) vornehme, um die Kernſpitze mit dem **leitenden Gewebe** oder ſeinen Theilen in Berührung zu bringen, ſieht man am deutlichſten bei Statice Armeria Linn. (**Mirbel** a. a. O. Tab. 4. Fig. 1, 2, 3.) **Möglich** iſt ein **augenblickliches** Verwachſen der Kernſpitze mit dem leitenden Gewebe wohl, erwieſen iſt es aber noch nicht.

Da die jetzt folgenden Veränderungen in den Eihäuten, ihrer Zahl, Conſiſtenz u. ſ. w., ſo wie in der Geſtalt des Embryo's weniger weſentlich ſind, da von nun an keine **Morphoſis** im Samen und keine **Geneſis** mehr ſtatt finden, ſo ſey es mir erlaubt, ehe wir zur Darſtellung obiger Veränderung übergehen, diejenigen Betrachtungen einzuſchalten, durch welche es mir einigermaßen wahrſcheinlich geworden iſt, die Quintine ſey urſprünglich ein offener Darm oder Sack.

Zuvor aber eine Frage. Iſt die **Quintine** überhaupt etwas Anderes als eine **Wucherung des Zellen-Fädchens** (Trägers, suspenseur), an dem der Embryo hängt? Verhält ſie ſich nicht zu dieſem Faden wie der Arillus (Samendecke) zur Nabelſchnur (funiculus umbilicalis)?

Wie aber, wenn nun die **ganze Quintine** nebſt suspensorium ſchon ein Theil des Embryo's wäre, gleichſam der Embryonaltheil der placenta (im Sinne der thieriſchen Anatomie) nebſt funiculus umbilicalis? Und wie, wenn ſie ein Analogon des ſogenannten **Vorkeimes** (proëmbryo) wäre, der bei der Keimung der **Farnkräuter**, **Salvinien**, **Schachtelhalme** u. ſ. w. der Entſtehung des Embryo's ſtets vorausgeht? Vergleicht man die ſchö-

Digitized by Google

nen Darſtellungen von den Vorkeimen der Equisetum [1]), der Salvinie und Farnkräuter, welche wir G. W. Biſchoff, Friedrich Nees von Eſenbeck und Kaulfuß verdanken, mit der Quintine, wie ſie u. a. bei Tropaeolum majus und Statice Armeria erſcheint, ſo können wir vielleicht kaum umhin eine anatomiſche und phyſiologiſche Identität zwiſchen dieſen beiden Theilen anzunehmen.

---

1) Equisetum: G. W. Biſchoff, über die Entwicklung der Equiſeten, insbeſondere des *Equisetum palustre* aus den Sporen, — in den Nov. Act. Phys. Med. Acad. Caes. Leop. Car. Nat. Cur. Tom. XIV. Pars II. S. 781 — 798. Tab. 44. — Durch briefliche Mittheilung erfahre ich von Herrn Biſchoff, daß Herr Bruch beim Keimen der Equiſeten wirklich eine Sporenhaut erkannt hat. Dieſe platzt unten an der Stelle, wo das erſte Wurzelfädchen hervortritt, auf, und bleibt noch einige Zeit auf dem Vorkeime, in Geſtalt eines zweilappigen Mützchens ſitzen. Bei den Farnkräuter, ſchreibt Biſchoff, bleibe die Sporenhaut am Grunde des Vorkeimes ſitzen.

Salvinia: G. W. Biſchoff, zur Naturgeſchichte der Salvinie (Salvinia natans Schreber). In den Nov. Act. etc. Tom. XIV. P. 1. S. 47 — 70. Tab. V. — Bei der Salvinie kann man ſogar zwei Vorkeime annehmen, von denen der erſtere vielleicht (?) der Quartine, der zweite, ſchildförmige, der Quintine entſprechen würde. — Benutzt ſind die Beobachtungen an Equisetum und Salvinia in dem meiſterhaften Werke Biſchoffs: Die kryptogamiſchen Gewächſe Deutſchlands und der Schweiz. I. und II. Heft, Nürnberg 1828. 4.

Farnkräuter: G. F. Kaulfuß, das Weſen der Farnkräuter u. ſ. w. Leipzig 1827. 4. Figur 11 — 41. — Friedrich Nees von Eſenbeck in den Nov. Act. Phys. Med. etc. Tom. XII. Pars I. S. 157 u. ff.

Laubmooſe: Joannes Hedwig, Theoria generationis et fructificationis plantarum cryptogamicarum Linnaei; Petropoli 1784. 4. Tab. XIV. Fig. 63. 64. 65 u. 66. ejusdem Fundamentum histor. naturalis muscorum frondosorum, Lipsiae 1782. 4. II. Tab. V. Tab. VI. — Die Keimung der Mooſe ſtimmt mit derjenigen der Equisetum auffallend überein. —

Daß ganze Pflanzengruppen und Gattungen (ſcheinbar wenigſtens, d. h. quoad habitum) auf der erſten Bildungsſtufe ſtehen bleiben, (ihr lebelang Vorkeime bleiben), iſt ſchon vielfach bemerkt worden. Alle wahren Vorkeime (Proembryones) zeichnen ſich übrigens, meines Wiſſens, dadurch aus, daß ſie nur aus Parenchym beſtehen (alſo ſtets ungerippt ſind), und nie Epidermis be-

Anatomiſch ſtimmen ſie darin überein, daß ſie beide bloß aus Parenchym beſtehen und ſelten eine ſehr beſtimmte Geſtaltung zeigen. Zelle legt ſich an Zelle, und ſo entſteht ein hirſchgeweih- oder ſcheibenförmiges, auch wohl fadenförmiges Gewebe.

Phyſiologiſch ſtimmen ſie darin überein, daß ſie, nach der Befruchtung (?) oder Keimung, **vor** dem eigentlichen Embryo auftreten, ihm, wie es ſcheint, die Lebensbedingungen ſchaffen, und **vergehen**, ſo wie er ein gewiſſes Alter erreicht, ſeine erſten Organe geſtaltet hat. Die **Quintine** entſteht (?), ſo wie die Befruchtung vollzogen ward; der Vorkeim bildet ſich, ſo wie die Keimung beginnt. — Iſt dieſes gegründet, was aber noch zu beweiſen, ſo darf es uns auch nicht wundern, daß bei manchen Gewächſen (z. B. der **Haſelnußſtaude**, Corylus avellana) der wahre Embryo erſt mehrere Monate

---

ſitzen. — Vielleicht iſt der Inhalt der **Keimkörner** (sporae) etwas der Quartine Entſprechendes; in dieſer Beziehung würden diejenigen Botaniker, die das Keimkorn der Kryptogamen einen **embryoloſen Eiweißkörper** nannten, allerdings Recht gehabt haben. Freilich hielt man früher das Albumen, in allen Fällen für eine **Samenhülle**, und kannte ſeine anatomiſchen und genetiſchen Verhältniſſe noch nicht. Auch käme es, nach meiner Anſicht, ſo ziemlich aufs Gleiche hinaus, ob man das Keimkorn einen nackten Embryo oder ein embryoloſes Albumen nennen will. Ganz nackt iſt der Embryo freilich nicht, wenn ſchon man die **Sporenhäute** keineswegs mit den Eihäuten vergleichen darf. Organographiſch finden ſie nur in den Pollenhäuten ihres Gleichen.

Sollte in den Samen der **wahren phanerogamiſchen Paraſiten** (Lathraea, Orobanche, Limodorum, Monotropa u. ſ. w.) der Embryo vielleicht auch nur durch eine oder die andere der Embryonalhäute repräſentirt ſeyn, und erſt bei der Keimung in gewöhnlicher Geſtalt entſtehen?

Sollte das Verwachſen mehrerer (oder aller?) Embryonen-Würzelchen (d. h. Stängelchen) mit dem Eiweißkörper (wenn dieſer **nicht** durch Epimorphoſe der Kernhaut oder Tercine entſtand) wohl nicht für die Anſicht ſprechen, daß letzterer einen integrirenden Theil des Embryo's ausmache?

Sollte man endlich nicht annehmen müſſen, der Embryonalzuſtand (das Fötusleben) der jungen Pflanze daure bis zur vollkommenen Aufzehrung, oder bis zum vollkommenen Abſterben der **Quartine** und **Quintine** (oder ihrer Epimorphoſen)?

Digitized by Google

nach ſtattgefundener Befruchtung ſichtbar wird (S. Adolph Brongniart, Recherches etc. S. 92). Ferner müſſen wir es alsdann ganz natürlich finden, daß auch die Zellen der Quintine (und Quartine) ſich bei mehreren Pflanzen mit Stärkmehl oder andern zur Ernährung des Embryo's beſtimmten Subſtanzen erfüllen. (S. R. Browns, Raſpails Ad. Brongniarts, L. C. Treviranus und Mirbels Beobachtungen über die verſchiedenen Entſtehungsweiſen des ſogenannten Eiweißkörpers (albumen) der Samen.) Endlich dürften wir ein Analogon dieſes Verhaltens in dem Verhältniſſe wieder finden, welches zwiſchen dem Blatte und dem aus ſeiner Axille entſpringenden Zweige obwaltet. Wenn, wie ich bei einer andern Gelegenheit ſchon bemerkt habe, das erſte Blatt oder das erſte Blattpaar eines Zweiges einigermaßen können ſeine Kotyledonen genannt werden, ſo dürfte das Blatt, aus deſſen Achſel derſelbe entſpringt, bei der Parageneſis die gleiche Rolle ſpielen, welche bei der Protogeneſis dem Proëmbryo oder der Quintine zufällt. Die Erzeugung von neuen Individuen auf einer Blattfläche (Ornithogalum thyrsoideum), einem Blattrande (Bryophyllum calycinum) und einem Internodium (Euphorbia Lathyris etc.) wäre dann der Efflorescenz der Lichenen, der Erzeugung durch Brutkeime (einer Art natürlicher Abſenker oder Steckreiſer) zu vergleichen. —

Vom anatomiſchen Baue der verſchiedenen Häute des Ovulum will ich noch Einiges nachtragen.

Die Primine (Außenhaut) beſteht aus Zellen. Auf ihrer Oberfläche verlaufen, vom Hagelfleck (Chalaza) ausgehend und ſich zur Außenmündung hinbegebend, bald einfache, bald äſtige Gefäßbündelchen (nervures). Die Gefäße ſelbſt entwickeln ſich wohl erſt ſpäter, und finden ſich urſprünglich wohl nur langgeſtreckte Zellen in den Rippchen. Bei einigen Pflanzen ſcheint dieſe Haut ſehr gefäßreich zu werden. Die Secondine (Innenhaut) iſt ein dünnwandiger zelliger Sack, der an ſeinem Grunde ſtets mit dem Hagelfleck verwachſen iſt. Aus dem Samenſchnürchen (funiculus umbilicalis) ſoll bisweilen ein Gefäßbündelchen (filet vasculaire) in die Innenhaut dringen.

Die Tercine (nucleus, nucelle, Kernhaut) iſt rein zellig,

parenchymatös. Das Gleiche gilt von den folgenden Gebilden, den Embryo ſelbſt (in ſeinen frühern Perioden) nicht ausgenommen.

Im reifen Samen und ſeinen Decken hält es meiſtens ſehr ſchwer, die urſprünglichen Eihäute wieder herauszufinden.

Die Primine und Secondine verwachſen regelmäßig, und bilden gemeinſchaftlich die Testa seminis (äußere Samenſchale). Oft verſchmilzt auch die Kernhaut (tercine) mit den beiden übrigen. Bisweilen bilden oder entwickeln ſich neue Häute (1—2) außerhalb der Primine. In andern Fällen trennt ſich die Primine (dem Carpell der Pfirſiche gleich) in zwei Schichten, eine innere, leder- oder hornartige, und eine äußere oberhautähnliche. In noch andern Fällen verwächſ't die äußere Samenhaut (primine) mit den innerſten Schichten der Fruchthülle (pericarpium) oder mit der ganzen Fruchthülle. In einigen ſeltenen Fällen bildet die Primine allein die Schale (testa) des Samens, und die Secondine allein ſein tegmen, Gärtner's integumentum interius. Häufiger verwachſen Primine und Secondine zur testa, und bilden alsdann Tercine und Quartine oder Quintine, zu einem häutigen Sack verſchmolzen, das tegmen. Mirbel hält es beim gegenwärtigen Stande unſerer Kenntniſſe noch für rathſamer, die Decken des reifen Samens nicht mit dem Namen der Eihäute zu belegen; das Studium der Samenentwicklung allein kann uns die Mittel an die Hand geben, die einzelnen Theile der reifen Samendecken gehörig zu würdigen; an ausgewachſenen Samen (und dieſe ſtehen uns leider in den meiſten Fällen allein zu Gebote) läßt ſich nichts mit Sicherheit beſtimmen.

Der Eiweißkörper (albumen perispermium) entſteht in manchen Fällen durch eine Epimorphoſe (Umbildung) des Gewebes der Tercine (Kernhaut) oder der Quintine (Embryonalſack). In einigen Samen finden wir beide Häute zugleich zu einem Eiweißkörper epimorphoſirt; alsdann hat der Same zwei von einander verſchiedene Eiweißkörper. Dieſer Fall findet u. a. bei Nymphaea lutea (Nenuphar lutea) ſtatt. Mirbel meint auch, die Quartine könne zu einem Eiweißkörper umgewandelt werden, und zweifelsohne verdanke letzterer bei der Tulpe, der Tradescantia, der Statice Armeria u. a. m. der Quartine ſeine Exiſtenz.

Bei vielen Pflanzen verzehrt oder atrophirt der Embryo die oder den Eiweißkörper und die verſchiedenen zelligen Membranen,

und

und wächſt ſo lange fort, bis er die ganze Samenhöhle ausfüllt. Dieſes ſehen wir bei den Erbſen, Bohnen, Mandeln, Pfirſichen, Ahornen, Kohlarten, Senfarten u. ſ. w. Bei andern bleibt der Embryo verhältnißmäßig klein, und füllt der Eiweißkörper zum größten Theile die Samenhöhle aus. Hievon bieten uns Beiſpiele dar die Päonia-Arten, Ranunkel-Arten, der Schwarzkümmel, die Iris-Arten u. ſ. w. Bisweilen füllen ſich die Samenlappen (Kotyledonen) mit Mehl (Bohnen, Erbſen), oder mit Oel (Senf-, Reps-, Kohl-Samen), oder mit einem Gemenge von Schleim und Oel (Mandeln, Kirſchkerne u. ſ. w.) In andern Fällen ſehen wir ſie ſchon ganz blattartig werden (z. B. bei den Ahornen, Geranien, Malven u. ſ. w.) Bei einigen (dikotyledoniſchen) Embryonen ſind, ſo lange ſie nicht anfangen zu keimen, nur die beiden Samenblätter (cotyledones) ſichtbar, und iſt die fernere Stängelſpitze (plumula) oft nicht einmal als kleiner Höcker zwiſchen denſelben bemerkbar; bei andern ſind ſchon 1 — 2 und mehrere Blättchen des Federchens (plumula) geſtaltet und halb entwickelt u. ſ. w.

Wenn ſchon die urſprüngliche Richtung und Geſtalt aller Samen die nämliche iſt, ſo können dieſelben doch, bei ihrem Auswachſen, von der urſprünglichen Geſtalt und Richtung ſehr abweichende annehmen.

Denken wir uns die Samenſchnur (funiculus) als den Stiel eines geraden und geöffneten Taſchenmeſſers, das Ovulum aber als die Klinge, ſo haben wir diejenige Geſtalt, die Mirbel eine orthotrope (von ὀρθὸς gerade, und τρέπω ich winde, drehe) nennt. Bei den orthotropen Samen fallen Nabel und Hagelfleck in einen Punkt zuſammen, und ſteht die Außenmündung (exostome) oder Spitze des Samens ſenkrecht über dem Hagelflecke oder der Baſis. Die Achſe des Samens iſt hier gradlinig.

Wenn wir die Klinge eines Taſchenmeſſers (das Ovulum) ſichelförmig einbiegen, bis daß ihre Spitze (die Außenmündung, exostome oder Spitze des Samens) das Gelenk (den Hagelfleck, chalaza, die Baſis des Samens) erreicht, ſo haben wir uns das Weſen eines kampylotropen Samens (von καμπύλος krumm und τρέπω) vergegenwärtiget. Hagelfleck und Außenmündung ſtoßen hier an einander, und zwar entweder durch eine bogenförmige Krümmung des Samens, oder auch dadurch, daß

Digitized by Google

er in ſeiner Mitte kniefórmig gebogen und ſeine beiden Schenkel an einander gelegt ſind.

Schlagen wir die gerade Klinge unſeres Taſchenmeſſers ein, ſo haben wir das Bild eines **anatropen** Samens (ἀνατρέπω ich wende um, kehre das Unterſte zu oberſt). Das gerade ovulum (die Klinge) legt ſich ſeiner ganzen Länge nach an die Samenſchnur (funiculus, den Griff des Meſſers repräſentirend), und verwächſ't mit derſelben. Dadurch bleibt nun freilich die Spitze des Samens (und der Klinge) ſenkrecht über ſeiner Baſis oder dem Hagelfleck (der Klingen-Baſis), fällt aber zugleich mit derjenigen Stelle zuſammen, an welcher die Samenſchnur den Samen zuerſt berührt, und die man den Nabel (hilum, umbilicus) nennt. Die mit dem Samen verwachſene Stelle der Samenſchnur (funiculus) nennt man die **Nath** (raphe). Samenachſe und Samenſchnur liegen parallel; letztere muß, um in den Hagelfleck (chalaza) einzudringen, ſich an ihrem unteren Ende angelhakenähnlich krümmen.

Wenn ein Samen zuerſt **anatropiſch** iſt, ſich ſpäter aber auch krümmt, ſo daß ſeine Achſe nicht mehr geradlinig iſt, wenn alſo **Anatropie** und **Kampylotropie** gleichzeitig ſtatt finden, ſo entſteht ein **amphitropiſcher** (ἀμφὶ herum und τρέπω, ein krummgewendeter) Same.

Wenn ich glaube hiemit die Hauptreſultate der **Mirbel'ſchen** Arbeit ziemlich vollſtändig geliefert zu haben, ſo bilde ich mir doch keinesweges ein, das Leſen ſeiner claſſiſchen Abhandlung werde durch meine Darſtellung unnöthig. Hätte ich ſeine Abbildungen zugleich mitliefern können, ſo würde ich ſeine Arbeit hier wörtlich überſetzt haben. Den erſten Theil der **Mirbel'ſchen** Arbeit hat der verdiente Herausgeber der deutſchen Ueberſetzung von **Robert Brown's** vermiſchten Schriften dem 4ten Bande derſelben einverleibt. Hoffentlich finden wir in einem künftigen **fünften** Bande dieſer unentbehrlichen Sammlung den zweiten Theil von **Mirbel's** Unterſuchungen.

Für die **Mirbel'ſchen** Benennungen der fünf verſchiedenen Samenhäute ſchlägt C. G. **Nees von Eſenbeck** (R. Brown's verm. Schriften IV. 525. 526) andere Namen vor, die freilich viel bezeichnender ſind, von denen aber die beiden erſten, wie aus **Mirbel's** Beſchreibung der Hüllen des reifen Samens

hervorgeht, leicht zu Verwechſelungen oder falſchen Deutungen Anlaß geben könnten.

Anſtatt	Primine	ſetzt	N. v. E.	Außenhaut.
„	Secondine	„	„	Innenhaut.
„	Tercine oder Nucelle	}	„	Kernhaut.
„	Quartine	„	„	Kernmaſſenhaut.
„	Quintine	„	„	Keimhaut.

Die am reifen Samen noch ſichtbare Spur der Außenmündung (exostome) hat Turpin micropyle genannt (μικρὸς klein, πύλη Thor, Engpaß), auf lateiniſch foramen (Grew), for. germinationis (Tittmann), oder auch micropyla, auf deutſch Keimloch. Die Mirbel'ſchen Ausdrücke „orthotrope," „campylotrope" und „anatrope" überſetzt G. W. Biſchoff in ſeinem verdienſtlichen Handbuche der botaniſchen Terminologie (S. 402 u. 403) durch „geradläufig," „krummläufig" und „gegenläufig." Mit C. G. Nees von Eſenbeck und G. W. Biſchoff ſchreibe ich campylotrope und nicht, wie Mirbel, campylitrope. Amphitrope könnte man durch „krumm-gegenläufig" überſetzen.

Mögen talentvollere und gelehrtere Pflanzenforſcher meines lieben Vaterlandes meine gegenwärtige, mich ſelbſt keineswegs befriedigende Zuſammenſtellung bald ganz entbehrlich machen, und möge kein Anfänger auf meine Vermuthungen und Anſichten mehr Werth legen, als ich ſelbſt. Vielleicht hätte ich manche der im Laufe dieſes Werkes ſchon geäußerten Anſichten für mich behalten ſollen, aber, ſelbſt wenn ſie auch nur durch Hervorrufung gründlicher Widerlegungen nützen ſollten, ſo war ja meine Mühe nicht vergebens, und konnte ich nicht ſchaden, da ich, wiſſentlich wenigſtens, eigene Spreu nie fremdem Korne beimengte.

Der Ueberſetzer.

Digitized by Google

(p. 595)

Fünftes Capitel.

Von dem natürlichen Ausſtreuen (dissémination) der Samen oder Früchte, und von ihrer Erhaltung.

Wie wir ſo eben geſagt haben, iſt ein Same reif, wenn er kein Waſſer in flüſſigem Zuſtande mehr enthält, und wenn er ſo viel erdiger Subſtanzen (terre), namentlich aber, wenn er ſo viel Kohlenſtoff in ſein Gewebe innig aufgenommen hat (fixé dans son tissu), als ſeine beſondere Beſchaffenheit es nur zuläßt. In dieſem Zuſtande enthält er den Embryo, oder, ſo zu ſagen, den eingeſchlafenen Keim [1]) einer neuen, der Mutterpflanze gleichenden Pflanze [2]), und wartet derſelbe, um ſich ferner zu entwickeln, nur auf günſtige Umſtände. Es wird paßlich ſeyn, der Unterſuchung jener Entwicklung des Embryo's die Betrachtung der verſchiedenartigen Mittel voraufzuſchicken, durch welche die Samen auf natürlichem Wege ausgeſtreut werden (se sèment naturellement) und während der Dauer ihres Erſtarrungszuſtandes ihr ſchwaches Daſeyn erhalten.

§. 1. Vom natürlichen Ausſtreuen der Samen.

In zweierlei Hauptbeziehungen verdient es die genauere Erforſchung (étude) des Ausſtreuens der Samen, die beſondere

1) Germe endormi. Schlummernd nennt man den Embryo in der Regel, und würde ich auch endormi mit ſchlummernd überſetzt haben, wenn eingeſchlafen nicht deutlicher bezeichnete, daß der Embryo ſchon gewacht habe, daß ſchon Lebensäußerungen, wie z. B. Wachsthum, an ihm wahrgenommen worden ſeyen, und er augenblicklich oder für unbeſtimmte Zeit in einen Ruhezuſtand, eine Art von Schlaf, verſetzt ward. Anm. d. Ueberſ.

2) Dans cet état, elle renferme un embryon, ou le germe, pour ainsi dire, endormi, *d'une plante semblable à elle même*, qui n'attend etc.

Digitized by Google

Aufmerkſamkeit der Beobachter auf ſich zu ziehen. Einerſeits finden wir in dieſem Ausſtreuen eine der augenſcheinlichſten Urſachen der verſchiedenen Grade, in denen die verſchiedenen Pflanzenarten ſich auf der Erdoberfläche geſellig vereinigen, oder auch ſich auf ihr zerſtreuen — und in dieſer Beziehung iſt das Studium der natürlichen Ausſaat eine der Grundlagen der Pflanzen-Geographie; — andrerſeits ſtoßen wir bei der Unterſuchung jenes Ausſtreuens auf eine große Menge von Beiſpielen jenes (p. 696) gleichzeitigen Vorhandenſeyns mehrerer Organe (coëxistences d'organes), jener nothwendigen Bildungsbeziehungen, durch welche die Lebensbedingungen der Weſen begründet werden, und die ſich an alle höchſten Fragen der Naturgeſchichte und Metaphyſik knüpfen.

Um die verſchiedene Art und Weiſe, auf welche die Samen ſich von den Pflanzen, die ſie erzeugten, ablöſen, und ſich auf natürlichem Wege ausſtreuen, verſtehen zu können, muß man ſich nicht etwa auf die einfache Unterſuchung des anatomiſchen Baues und der eigentlichen Bedeutung der Orgaue beziehen [1]), ſondern die Früchte auf ähnliche Weiſe nach phyſiologiſchen Grundſätzen eintheilen, wie ich es im Jahre 1805, im erſten Bande der Flore française, S. 149, gethan habe. Von dieſem Geſichtspunkte aus habe ich die Früchte in drei Claſſen getheilt, nämlich in ſcheinſamige (fruits pseudospermes), in fleiſchige (fr. charnus) und in Kapſel-Früchte (fr. capsulaires).

A. Scheinſamige Früchte (fructus pseudospermi).

Mit dem Namen ſcheinſamiger Früchte bezeichnete ich a. a. O. diejenigen Körper, welche man, vor mir, umpaſſend unter dem Namen nackter Samen (semina nuda) beſchrieben hatte. Veranlaſſung zu dieſem Ausdrucke gab der Umſtand, daß der meiſtens einzige Same, den obige Früchte bei ihrer Reife enthalten, mit der (ſtets auf keine Weiſe ſich öffnenden) Fruchthülle (pericarpium) ſo innig zuſammenwächſ't (adhérer), oder doch von derſelben ſo vollkommen bedeckt wird,

1) Il faut se référer non pas à l'étude pure et simple de l'anatomie organique, mais à la classification physiologique des fruits etc.

daß letztere eher einem Samen als einer Frucht ähnlich sieht [1]). Hieher gehören die Caryopsen (cariopsis) der Gräser; die Achänen (achaena, achaenyum) der Compositen, die Schlauchfrüchte (utriculus) der Amaranten, die Flügelfrüchte (samara) der Ulmen, die Nüsse (noix) der Borragineen u. s. w. [2])

---

1) Unter Pericarpium hat man eigentlich nur denjenigen Theil des Fruchtblattes (Carpell) zu verstehen, der die Samen einschließt. Die Hülse der Erbse ist ein wahres Pericarpium, eine wahre Fruchthülle. Ursprünglich haben die Samen keine andere Bedeckung; es können aber, wie wir es bei der Mispel, der Quitte, der Weidenrose (Epilobium), der Iris, den Doldenpflanzen, Compositae u. s. w. sehen, auch die Kelche (und auf sie folgenden Blumenwirtel) mit der wahren, einfachen Fruchthülle verwachsen, und dieselbe auf diese Weise verdoppeln, verdreifachen u. s. w. — Sehr lehrreich sind, als alle möglichen Uebergänge von freien Carpellen zu solchen, die mit den übrigen Blumenwirteln verschmelzen, darbietend, die Familien der Rosaceen und Saxifrageen.

Anm. d. Uebers.

2) Nicht alle Gräser haben eine einfache Caryopsis, d. h. ein freies einsamiges Pericarpium. Beim Roggen, beim türkischen Korn (Zea Mays), beim gemeinen Weizen ist eine einfache Caryopsis, beim gemeinen Hafer, bei der Gerste, dem Spelz u. s. w. verwachsen, nach dem Blühen, blattartige Theile des Blüthenstandes (Bälge, glumae) mit dem Pericarpium.

Bei den Compositen (Sonnenblumen, Löwenzahn, Aster u. s. w.) verwächs't eine einsamige Fruchthülle mit der Kelchröhre (und folglich auch mit der Basis der Blumenkrone und Staubgefäße) zu einer Achäne. Der freie Kelchrand entwickelt sich in einigen Fällen zur Federkrone, Fruchtkrone, pappus, (z. B. beim Habichtskraut, Hieracium, bei den Disteln u. s. w.); in andern Fällen ist er auf einen, oft kaum sichtbaren Rand reducirt (Achillea, Artemisia u. s. w.). Schönen Aufschluß über die eigentliche Entstehung und Bedeutung des Pappus geben Ageratum, Geropogon, Tolpis, Apargia, Catananche, Helianthus u. s. w. mit Zuziehung von Jasione, Dipsaceae, Valerianeae, Calycereae, Umbelliferae, z. B. Lagœcia Rubiaceae u. s. w. Man vergleiche auch das von G. W. Bischoff (Handbuch der botan. Terminologie S. 457. Bemerkung 3) über die Achänen der Compositen Gesagte. Die Achänen können, den Caryopsiden gleich, frei seyn (wie bei Thesium, Valeriana) oder mit Deck- und Hüllblättern verwachsen (Echinops, Dipsaceae u. s. w.). Ursprünglich ein-

Digitized by Google

Bei allen hier genannten Früchten iſt der Same von der Fruchthülle eingeſchloſſen und verläßt ſie nicht; die Fruchthülle iſt es, die ſich hier von der Mutterpflanze ablöſ't und ſich ausſäet, als wäre ſie ein wahrer Same. Betrachten wir die ſcheinſamigen Früchte von einem rein phyſiologiſchen Geſichts- (p. 597) punkte aus, ſo können wir ſie in der That auch anſehen, als ſeyen ſie Samen. Im praktiſchen Leben geſchieht dieſes wirklich, und würde man die Landleute ſehr in Erſtaunen verſetzen, wenn man ihnen ſagte (was übrigens denn doch wahr iſt), die Körper, die ſie in die Erde würfen, um Getreide, Scorzoneren (Scorzonera hispanica), Mohrrüben (Daucus Carota), Ulmen (Ulmus campestris) u. a. m. zu gewinnen, ſeyen Früchte, und nicht einfache Samen.

Alle ſcheinſamigen Früchte ſind dem Blumenſtielchen (pedicelle), das ſie trägt, eingelenkt [1]), und löſen ſich bei ihrer Reife

---

fach, d. h. nur aus einem Carpell beſtehend, iſt wohl keine Achäne, ſtets treten 2 oder 3 und mehr Carpelle zu einem ſcheinbar einzigen Fruchtknoten zuſammen. Beiſpiele hievon ſehen wir bei den Compoſiten (2 Carpelle, die zu einer einzigen einſamigen Höhle verſchmelzen), den Doldenpflanzen (2 bei der Reife ſich trennende Carpelle), den Valerianeen (3 Carpelle, die ſich nie trennen und von denen nur eins vollkommen ſich ausbildet) u. ſ. w. — Jedes Nüßchen der Borragineen (Borretſch, Cynoglossum u. ſ. w.) und Labiatae (Salvey, Thymian u. ſ. w.) repräſentirt nur ein halbes Carpell u. ſ. w. Anm. d. Ueberſ.

1) Eine anatomiſche Beleuchtung der die Einlenkungen (articulationes) bedingenden, oder ſie begleitenden Umſtände würde hier zu weit führen, aber eine phyſiologiſch-organographiſche Zuſammenſtellung der natürlichen Löſungen des organiſchen Zuſammenhanges, der natürlichen Schnittwunden, ſteht hier wohl am rechten Orte. Wenn übrigens der Anatom nachweiſen kann, daß die natürlichen Ablöſungen eine Folge einer gewiſſen Anordnung der anatomiſchen Elementartheile (Zellen) ſind, ſo iſt damit eigentlich noch nichts gewonnen. Im Gegentheil iſt die Erſcheinung in dieſem Falle nur noch wunderbarer geworden, und wird die Annahme der Prädeſtination, eines der größten Räthſel, die exiſtiren, dadurch nur noch unvermeidlicher.

Uebrigens mögen die Einlenkungen mit dem durch ſie bedingten freiwilligen Ablöſen vorzüglich von drei Urſachen herrühren, nämlich vom anatomiſchen Baue, von phyſiologiſchen Urſachen und äußerem Drucke oder Gewalt. Erſtere Urſache

von demſelben ab. Dieſer Umſtand iſt zu ihrer Fortpflanzung nothwendig; ſie öffnen ſich nämlich nicht, und der Same den ſie enthalten, würde ſich nicht auf eine andere Weiſe ausſäen

---

wirkt wohl nie ohne Beihülfe der zweiten, und häufig mögen alle drei zugleich im Spiele ſeyn.

Die natürlichen Abreißungen übergehe ich hier, nicht etwa als ob ſie nicht eine Folge einer Prädisposition ſeyn könnten, ſondern weil die Unterſcheidung zwiſchen normalem und zufälligem Zerreißen zu ſchwer werden würde, und man gleich in die größten Einzelnheiten eingehen müßte.

Gleichfalls unbeachtet werden hier bleiben die mit der Längsachſe der Organe oder Theile parallel laufenden natürlichen Schnittwunden oder Spaltungen (valvulae bifidae u. ſ. w.), und haben wir es bei Gelegenheit der Einlenkungen oder Gliederungen nur mit den die Längsachſen der Theile unter einem rechten Winkel durchſchneidenden natürlichen Trennungen zu thun.

1. Gegliederte Achſen. α. vegetative: Einige Gräſer, Equiſeten, Cactus, Chenopodiaceen, viele Wurzelſtöcke, mehrere Rubiaceen, Piperaceen, Loranthaceae, die Aldrovanda? u. ſ. w.

β. reproductive: Die Spindeln (rachis) vieler Gräſer, Caſuarinen, die gemeinſchaftlichen Blüthenſtiele der Feigen, Roßcaſtanien, Hollunder (Sambucus), Eichen, Buchen u. ſ. w. Geranien, des Epheus, der meiſten Araliaceae, der Euphorbien u. ſ. w., die einzelnen Blumenſtiele der Aepfel, Birnen, Pflaumen, des Epheus, der Euphorbien, der Vallisneria u. ſ. w.

2. Gegliedert eingefügte Organe.

A. Vegetative Organe.

α. Kotyledonen: an ihrer Baſis eingelenkt bei einer Menge von Dikotyledonen. Namentlich cotyledones epigaeae carnosae ſind oft gegliedert eingefügt.

β. Stängelblätter: 1) Sitzende; 2) Geſtielte: In dieſem Falle können die Blätter mit ihrem Blattſtiele abfallen, oder können letztere eine Zeit lang ſtehen bleiben, und nur die Blattflächen fallen ab. Dieß iſt bei einigen Roſaceen, Umbelliferen, Leguminoſen, Oxalideen u. ſ. w. der Fall. Eine ſehr ausgeſprochene angeborne Anlage hiezu ſcheint Phyllodium-Bildung zur Folge zu haben. 3) Zuſammengeſetzte Blätter: Die einzelnen Blättchen können vor, mit oder nach dem gemeinſchaftlichen Blattſtiele abfallen. In vielen Fällen kann der gemeinſchaftliche Blattſtiel in mehrere Theile (Querſtücke) zerfallen. Daß die Gliederung keinen allein ausreichenden Charakter

können. Diejenigen, welche einzeln entſtehen, fallen, wenn ſie ſich in ihrem Gelenke ablöſen, auf den Boden, und werden um ſo weiter um die Pflanze, die ſie erzeugte, umhergeſtreut, je leichter

---

eines zuſammengeſetzten Blattes ausmache, ſehen wir bei Pyrus hybrida, einigen Farnkräutern, Gleditschia u. ſ. w.

γ. Deckblätter und Hüllblätter: bei Eucalyptus, Memecylon, Pileanthus, vielen Cyperus, Leguminosen, Malvaceen u. ſ. w. Die Deckblätter, namentlich aber die Hüllblätter, können ſchon circumscisio darbieten, wenn ſie ſich nämlich nicht an ihrer Baſis löſen, ſondern oberhalb derſelben.

B. Reproductive Organe.

α. Kelchblätter; freie: bei einer Menge von Pflanzen; verwachſene: bei Conuleum, Datura, Eschholtzia, Mirabilis, Oenothera, Circaea u. ſ. w., auch mehreren Myrtaceae. Hierdurch entſtehen opercula, calyces circumscissi u. ſ. w.

β. Blumenblätter; freie: bei den meiſten Dikotyledonen. Oberhalb der Baſis löſen ſie ſich bei Oxalis, ferner, ſtreng genommen, bei allen floribus perigynis. Verwachſene Blumenblätter löſen ſich meiſtens an ihrer wirklichen Baſis (Digitalis, Veronica u. ſ. w.), häufig aber auch in der Mitte (an ihrer ſcheinbaren Baſis), wie z. B. bei den Compositae, Dipsaceae u. ſ. w. — Sollten wohl nicht bei den Compositae die einzelnen Theile der verwachſen blättrigen Krone an ihrer Baſis, d. h. dem innerhalb der mit der Frucht verwachſenen Kelchröhre befindlichen Theile, frei ſeyn, und nur ihre laminae verſchmelzen gleich den Staubgefäßen, deren Staubfäden — Stiele — frei ſind, deren Staubbeutel — Blattflächen — aber verſchmelzen?

γ. Honiggefäße, d. h. wahre (im organographiſchen Sinne des Wortes) verhalten ſich wie Blumenblätter und Staubgefäße; d. h. ſind meiſt der Achſe eingelenkt.

δ. Staubgefäße; löſen ſich ſehr häufig an der wahren Baſis (Tulpen, Mohn u. ſ. w.) oder an der ſcheinbaren (Umbelliferae, Hedera u. ſ. w.). Bei einigen Cappariдeen ſind die Staubbeutel den Staubfäden eingelenkt und fallen vor ihnen ab. Abfallende und hinfällige Staubbeutel ſind aber im Allgemeinen häufig. Antherae circumscissae kommen quodammodo vor: bei Brosimum Alicastrum — (vergleiche G. W. Biſchoff's Handbuch der botan. Term. S. 574).

ε. Carpelle, einzelne, fallen von der Achſe ab, zerfallen aber auch ſelbſt in einzelne Glieder (Hedysarum, Coronilla etc.); verwachſene, ſondern ſich in Quertheile bei mehreren Cruciferen (dieſe beiden letzteren Fälle erinnern an vielgegliederte gemeinſchaftliche Blattſtiele). Pericarpia circumscissa bieten uns dar:

ſie ſind, oder je mehr Oberfläche ſie durch Anhängſel dem Winde darbieten (bordés d'appendices qui donnent plus de prise au vent); ein auffallendes Beiſpiel dieſer natürlichen Verbreitung der Samen ſehen wir an den Flügelfrüchten (samara) der Ulmen. Bei den Baldrian=Arten (Valeriana) iſt der Kelchrand (limbus calycinus) während des Blühens nach innen eingerollt und kaum ſichtbar; bei der Reife rollt er ſich aber in Geſtalt einer gefiederten Feder= oder Fruchtkrone (pappus plumosus) ab, und wird es durch letztere dem Winde außerordentlich leicht die Früchte dieſer Pflanzen weit fortzuführen [1]). Die einzelnſtehenden Deck=

Hyoscyamus, Scopolia, Plantago, Anagallis, Amarantus, Lecythis, Trifolium pratense u. ſ. w. Eingelenkt iſt die aus drei verwachſenen Carpellen beſtehende Frucht der Momordica Elaterium (Spring=Gurke) ihrer Blumenachſe. Pomax und Opercularia bieten eine ſonderbare Verbindung von Verwachſung und Umſchneidung dar.

3. Ob semina circumscissa vorkommen, und namentlich ob ſie bei Orthotropen ſich finden, weiß ich nicht mit Beſtimmtheit. Bei Tradescantia und Commelina ſcheint die Testa von der Radicula deckelförmig abgeſtoßen zu werden; beide ſind orthotropiſch. Die Deckel der Außenhaut mancher Pollen=Arten ſind hier auch zu erwähnen.

4. Bei den Kryptogamen finden ſich auch noch partes circumscissae vor. So z. B. ſehen wir bei Cyathea (einer Polypodiacee) ein involucrum circumscissum; bei den Laubmooſen calyptras, antheras und thecas circumscissas (d. h. thecas operculatas et epiphragmate clausas); bei den Pilzen volvas circumscissas (*Agaricus* etc.) peridia operculata (*Craterium*) u. ſ. w.

Möge dieſe kurze Zuſammenſtellung die Botaniker auf die freiwilligen Ablöſungen, ihre Urſachen, Zwecke u. ſ. w. aufmerkſam machen, und irgend einen tüchtigen Botaniker veranlaſſen das Thema monographiſch zu behandeln. Anm. d. Ueberſ.

1) Die Gattung Valerianella hilft ſich fort, ſo gut ſie kann. Bald ſind die Früchte ganz hülflos (V. dentata, olitoria), bald ſchwellen zwei leere Fruchtfächer blaſenartig auf (V. Auricula) und machen die Früchte rollbarer und für den Wind leichter zu handhaben, bald geſtalten ſich die Kelchblattzipfel zu Häkchen (V. hamata, coronata, echinata und uncinata), durch welche ſie ſich Thieren anzuhängen vermögen, bald bildet der Kelchrand einen Fallſchirm (V. discoidea), bald eine Blaſe (V. vesicaria) u. ſ. w. Bei der Valerianeen=Gattung Dufresnea bekömmt die Achäne durch den Kelch gar drei Flügel. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

blätter (bracteae solitariae), die man bei gewiſſen Pflanzen antrifft, begünſtigen als Flügel oder als Fallſchirme die Verbreitung der Samen; bei der Linde z. B. ſpielt das mit dem Blüthenſtiele (pédicelle) verwachſene Deckblatt augenſcheinlich dieſe Rolle [1]).

Dahingegen wird die Mehrzahl der ſcheinſamigen Früchte von verſchiedenartig geſtellten Deckblättern umgeben, welche ſie allerdings vor gewiſſen Unfällen ſchützen, zugleich aber auch ihrem natürlichen Umherſtreuen Hinderniſſe in den Weg legen. Mehrere dieſer Früchte ſind ſogar zuſammengehäuft (agglomeratus), und müſſen bei ihrer Reife nothwendig von einander getrennt (p. 698)
werden, um ſich nicht dadurch, daß ſie alle an derſelben Stelle keimen, gegenſeitig zu erſticken. Muſtern wir jetzt die vorzüglichſten Beiſpiele der verſchiedenen phyſiologiſchen Thatſachen, die eine Folge jener Organiſations-Syſteme ſind.

Die Caryopſis der Gräſer (Gramineae) bietet ſich uns hauptſächlich unter zweierlei Geſtalt dar. Bald wird ſie von Bälgen (glumae) oder Bälglein (glumellae) umgeben, die ſie eng bedecken, und ſie, bei der Reife, wie in einer Capſel einſchließen; dieſes findet unter andern ſtatt: beim Spelz (Triticum Spelta, l'épeautre), beim Einkorn (Triticum monococcum, froment locular, le locular) u. ſ. w. In ſolchen Fällen bricht das Blumenſtielchen unterhalb des Einfügungspunktes (l'origine) der Bälge ab, und wird die Caryopſis ſammt ihren

1) Sehr hübſch ſehen wir auf ähnliche Weiſe die Verbreitung der Scheinfrüchte begünſtiget bei der Valerianeen-Gattung Patrinia, beim Hopfen; bei der Hainbuche (Carpinus Betulus Linn.), bei Ostrya carpinifolia *Scopoli* u. ſ. w. In den zwei zuletzt angeführten Fällen bilden wohl eher Hüllblätter als Deckblätter die Flügel. Bei den Arten der Gattung Briza (Zittergras), namentlich bei Briza maxima Linn., dienen die Deckblätter auch als Flügel. Auch die Gattung Melica bietet analoge Erſcheinungen dar (M. papilionacea Linn.; M. ciliata L., bei welcher Haare oder Wimpern die Flügel erſetzen) u. ſ. w. Stipa pennata Linn. mit ihren herrlichen Grannen, die Gattung Aristida u. ſ. w. verdienen hier auch erwähnt zu werden. Wie einzelne freie ſcheinſamige Carpelle fluggerecht werden, lehren die Gattungen Thalictrum, Anemone, Pulsatilla, Clematis, Dryas, Geum Sieversia, Cowania u. ſ. w.

Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Hüllen ausgeſäet. Letztere werden durch die Einwirkung der Feuchtigkeit zerſtört, und kömmt die Caryopſis alsdann mit dem Boden in unmittelbare Berührung. In anderen Fällen umgeben die Bälge das Korn nicht ſo innig und bleiben an der Mutterpflanze befeſtigt; alsdann löſt ſich das Korn allein ab und verſäet ſich ſelbſt, wie wir es beim Weizen (Triticum sativum Lamark, froment), bei türkiſchem Korn (Zea Mays L.) u. a. m. ſehen. Bei den zuletzt erwähnten Beiſpielen haben die Samen durchaus keine Anhängſel (appendices) und können daher nicht leicht durch die Luft weiter geführt werden [1]). Dahingegen bieten, in den zuerſt genannten Fällen, die Bälge (glumae) theils an und für ſich, theils aber auch durch ihre Grannen (aristae) dem Winde mehr Oberfläche dar, und machen es möglich, daß dieſer die Samen weit fortführe.

Die Früchte der Föhren (Pinus), Fichten (Abies), Protea-Arten u. ſ. w., befinden ſich in der Achſel ſehr großer und ſehr dicht ſtehender Deckblätter [2]), durch deren Vereinigung derjenige Blüthenſtand entſteht, den man einen Zapfen (Conus, strobilus) nennt. Während der Zeitigung liegen dieſe Deckblätter mehr oder minder dicht an einander, und beſchützen ſo die Früchte; ſind letztere aber erſt einmal reif, ſo verhindern dieſelben Deckblätter nur ihr Verſtreuen. Begünſtigt wird letzteres in genannten Fällen durch verſchiedene organiſche Vorkehrungen. Meiſtentheils ſpreizen die Deckblätter, beim Vertrocknen, ihre Spitzen aus einander, und öffnen den Früchten, die ſie bedecken, auf dieſe Weiſe einen Durchgang. Häufig biegt ſich der gemeinſchaftliche Blüthen-
(p. 599) ſtiel um, ſo daß die Früchte ſchon durch ihre eigene Schwere aus-

---

1) n'ont aucun moyen facile de transport.

2) Die Schuppen der Tannenzapfen ſind (nach Robert Brown's Deutung) nur holzig gewordene und offenſtehende Carpelle; die angeblichen Früchte ſind nackte, geflügelte Samen. Die wahren Deckblätter bleiben meiſt klein, und ſind beim reifen Zapfen nur ſelten ſichtbar. Bei den Protea-Arten (Proteaceen) ſtehen hermaphroditiſche oder dicliniſche Blumen in gedrängten Aehren (spica) und enthalten ein einfaches (eintheiliges) geſchloſſenes Carpell, das meiſtens nuß- oder flügelfruchtartig iſt, bisweilen aber auch eine Balgfrucht (folliculus) bildet, und dann häufig geflügelte Samen enthält. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

fallen. Bleibt der Zapfen aufrecht ſtehen, ſo haben die kleinen Früchte entweder (wie bei der Lärche, Pinus Larix Linn.) häutige Flügel, die ſchon dem leiſeſten Winde möglich machen ſie zwiſchen den Deckblättern herauszuwehen, oder auch (wie bei gewiſſen Protea-Arten lange rauſchende Haare (pili scariosi), die bei dürrer Witterung ſich auseinanderbreiten, hiedurch aber nicht allein die Deckblätter weiter von einander drängen, ſondern zugleich auch dem Winde möglich machen die kleinen, unter den Deckblättern des Zapfens eingekeilten Früchte herauszuwehen [1]).

Keine Familie iſt aber in dieſer Beziehung intereſſanter zu beobachten, als diejenige der Compositae oder Synanthereae [2]).

---

1) Et à donner prise au vent pour emporter les petits fruits enchâssés sous les bractées du cône. Robert Brown ſagt in ſeiner claſſiſchen Abhandlung über die Proteaceen (Transact. of the Linnean Soc. of London, Vol. X. 1811 — vermiſchte botan. Schriften II, S. 70): bei Protea und Isopogon übernehme die Behaarung der Frucht ein offenbar wichtiges Geſchäft, nämlich durch die Beihülfe zur Ausſtreuung des Samens.

Anm. d. Ueberſ.

2) Die 19te Claſſe des Linné'ſchen Sexualſyſtems; alſo Löwenzahn, Lattig, Cichorien, Diſteln, Scorzoneren, Sonnenblumen, Aſtern, Chamillen, Georginen u. ſ. w. Der Caſſiniſche Familienname „Synanthereae" wird hoffentlich den alten Juſſieu'ſchen nicht verdrängen. Würde wohl der botaniſche Purismus gleich ſtark wüthen, wenn das leidige *mihi* nicht exiſtirte? Freilich gilt auch hier das „est modus in rebus," und laſſe ich ſelbſt den wohllautendſten, von Kannibalen, Botocuden und andern entlehnten Pflanzennamen nur höchſt ungern gelten, ja, würde ich mich herzlich freuen, wenn die Namen wie: Parivoa, Patabea, Paralea, Palovea, Pagamea, Pacouria, Pacourina nebſt Pacourinopsis u. dgl. könnten für ewig verbannt werden. Wahrlich die deutſchen Botaniker ſollten, um ihre ausländiſchen Collegen homöopathiſch zu heilen, nur recht derb barbariſiren, und auch unſere Mutterſprache zur Namenquelle machen! Vielleicht brächten Namen wie: Eselsgurkia, Schlingpflanzia, Fettehennia, Huehnerdarmia, Hagebuchia hohenloheschillingsfuerstensis u. ſ. w. unſere Nachbaren zur Beſinnung! Um aber auf denjenigen Purismus zurückzukommen, dem wir den Ausdruck Synanthereae verdanken, ſo ſcheint er mir aus zwei Gründen gefährlich. Einmal kommen unſere botaniſchen Heroen, wie Juſſieu und Linné, dadurch um ihre ſprachlichen Denkmäler, und zweitens iſt es unmöglich vollkommen tadelfreie, oder alle Aus-

Digitized by Google

Der Blumenkopf oder das Capitulum dieſer Pflanzen beſteht, wie bekannt, aus einer Menge kleiner Blumen, die aus einem gemeinſchaftlichen Blüthenboden (receptaculum commune) ſehr eng zuſammengedrängt hervorwachſen, und von einer Blüthenhülle (involucrum) umgeben werden, die aus einer Menge mehr oder minder dichtſtehender Deckblätter zuſammengeſetzt iſt. Jede einzelne Blume erzeugt (wenn ſie fruchtbar iſt) eine Frucht, die man eine Achäne (achena, achenium) nennt, und die aus einer Frucht (im ſtrengen Sinne des Wortes) und einem mit ihr verwachſenen Kelche beſteht. Während der Zeitigung bedecken und beſchützen die Deckblätter der Blüthenhülle alle jene kleinen Früchte; ſind letztere aber reif geworden, ſo müſſen ſie nothwendiger Weiſe zu ihrer Hülle heraustreten und ſich verbreiten können. Dieſes findet nun auch in der That ſtatt, in Folge verſchiedener Vorkehrungen (procédés), die dadurch merkwürdig ſind, daß ihr inniger Zuſammenhang mit den organiſchen Charakteren der erwähnten Pflanzen ziemlich in die Augen fällt. Aufführen werde ich hier jene Vorkehrungen hauptſächlich nach dem geſchickten Beobachter dieſer Familie, Herrn Heinrich Caſſini [1]), ſo wie auch nach einer früheren eigenen Arbeit.

nahmen umfaſſende Namen zu ſchaffen. Wird man der Echinophora zu Liebe oder der Conſequenz wegen, die *Umbelliferae*, umtaufen? Sollen die Cruciferae zu Sisymbriaceis, die Leguminosae zu Robiniaceis werden? Anm. d. Ueberſ.

1) Henri Cassini, im Bulletin de la société philomatique, Jahrgang 1821, S. 92. Schon im Jahre 1798 hatte ich die Beziehungen wahrgenommen, die zwiſchen den Fructificationstheilen der Compositae und der Art und Weiſe ihrer natürlichen Ausſaat obwalten. Eine über dieſen Gegenſtand ſchon verfaßte Abhandlung, die ich zu ihrer Zeit einigen Freunden gezeigt habe, verſäumte ich drucken zu laſſen, weil ſie ſich als einzelner Theil an ein größeres Vorhaben anſchloß, mit dem ich damals umging. Caſſini hat in der Folge eine Abhandlung geliefert, die mit der meinigen, was die Hauptſache anbelangt, ſehr übereinſtimmt. Wenn ich nun freilich durch Caſſini's Arbeit um die Priorität gekommen bin, ſo hat ſie mir doch die Genugthuung gewährt, mir zu zeigen, daß ich, ſchon in meiner frühesten Jugend, zu den gleichen Reſultaten gelangt bin, die jener gründliche Beobachter ſpäter ausführlich dargelegt hat. Decandolle. — Unſer Verfaſſer iſt in der Botanik Autodidakt, und ihr von ſeinen Jünglingsjahren an ergeben.

Zuſ. d. Ueberſ.

Je nach gewiſſen Combinationen können alle Fructifications- (p. 600) Organe der Compoſiten dazu beitragen, ein mehr oder minder vollſtändiges Ausſtreuen der Früchte zu bedingen. Durchgehen wir ſie der Reihe nach.

1. Der gemeinſchaftliche Blüthenſtiel (pédicule) verlängert ſich häufig nach vollendeter Blüthezeit, und ſetzt dadurch die Samen der Einwirkung des Windes noch vollſtändiger aus. Eine ähnliche Erſcheinung ſtößt uns in der Mehrzahl der Familien auf, hier iſt aber die Verlängerung des Blüthenſtieles oft ſehr auffallend. So ſind unter andern die Blüthenköpfe der Chevreulia stolonifera Cassini (Tussilago stolonifera Aub. du Petit-Thouars), um die Blüthezeit faſt ſitzend, und erreicht ihr Blüthenſtiel, zur Zeit der Fruchtreife, bis fünf Zoll Länge. Der Blüthenſtiel trägt zum Ausſtreuen der Samen auch dadurch noch mächtig bei, daß er nach der Blüthezeit überhängt, ſo daß die Art von Urne, die durch die Blüthenhülle gebildet wird, entweder horizontal zu ſtehen kommt, oder auch vollkommen umgeſtülpt wird (ſo daß ihre Mündung nach unten gerichtet iſt); letzteren Fall ſehen wir beim gemeinen Huflattich (Tussilago Farfara Linn.).

2. Einen bedeutenden Einfluß auf die Leichtigkeit des Ausſtreuens der Samen übt auch die Blüthenhülle aus, je nachdem ſie ſich zur Zeit der Fruchtreife mehr oder minder vollkommen öffnet.

3. Um die Zeit der Blüthe iſt der Blüthenboden (receptaculum commune) gewöhnlich flach; gegen die Periode der Fruchtreife wird derſelbe aber häufig convex, oder gar ſelbſt kegelförmig, und trägt hierdurch zum Ausfallen der Früchte das Seinige mit bei. Iſt er fleiſchig und, wie bei den Cynarocephalen [1]) der Fall (p. 601) iſt, voller kleiner zahnhöhlenartiger Vertiefungen (receptaculum favosum vel alveolatum — ein wabenartiger Blumenboden), ſo trocknet er bei der Reife aus, und treiben die Vertiefungen, dadurch daß ſie ſich verengern, die Früchte, die in ihnen ſtecken, heraus.

---

1) Z. B. Onopordon Acanthium Linn. (gemeine Krebsdiſtel, weiße Frauendiſtel); Arctium lanuginosum Lam. Allgemein iſt dieſer Bau des Blüthenbodens bei den Cynarocephalen (Diſteln, Kornblumen, Artiſchocken, Kletten, Scharten u. ſ. w.) keineswegs. Anm. d. Ueberſ.

4. Die Frucht an und für ſich betrachtet trägt zu dieſem Mechanismus auch das Ihrige bei. Iſt ſie glatt, ſo läßt ſie ſich von den eben erwähnten zahnhöhlenartigen Vertiefungen leicht hervordrücken; iſt ſie auf ihrer Oberfläche mit langen Haaren beſetzt, ſo breiten ſich dieſe beim Trockenwerden auseinander und heben die Früchte, indem ſie ſich auf die Spreublättchen (paleae) oder auf die Blüthenhülle ſtützen, über den Blüthenboden hervor; iſt ſie endlich mit einem häutigen Rande verſehen, ſo bietet ſie, den Flügelfrüchten gleich, dem Winde eine größere Oberfläche dar und kann daher von demſelben weit fortgeführt werden.

5. Auf der Spitze der Frucht befindet ſich häufig eine Fruchtkrone (pappus), die aus ſteifen und hygroſkopiſchen Borſten beſteht. So lange dieſe Borſten feucht ſind, ſtehen ſie aufrecht; beim Austrocknen breiten ſie ſich aber von einander, und dienen, indem ſie ſich auf die in der Nähe ſtehenden Organe ſtützen, dazu, die Frucht zuerſt in die Höhe zu heben; iſt dieſes geſchehen, ſo dienen ſie derſelben als Flügel oder Fallſchirme, damit der Wind ſie weit hinweg führen könne. Je länger und ſtärker dieſe Samenkronen ſind, und je ſtärker gezähnt oder mit Haaren beſetzt [1]) ihre einzelnen Haare ſind, deſto beſſer vollziehen ſie jene verſchiedenen Verrichtungen. Von der Thätigkeit der Fruchtkronen (Samenkronen, Federkronen, Haarkronen) kann man ſich leicht überzeugen, denn ſie iſt eine Eigenſchaft des Gewebes, aus dem ſie beſtehen und dauert auch noch

1) Eine einfache Fruchtkrone (pappus simplex) beſteht aus einem Büſchel oder richtiger aus einem Stamme einfacher Borſten. Beiſpiele hievon liefern: Tussilago (Huflattich), Senecio (Kreuzkraut), Aster, Lactuca (Lattich) u. ſ. w.

Eine gefiederte Fruchtkrone (pappus plumosus) beſteht aus Haaren, die ſelbſt wieder langhaarig ſind, und dadurch einem Federbarte gleichen. Beiſpiele liefern: Cynara (Artiſchocke), Carlina (Eberwurz), Tragopogon (Bocksbart) u. ſ. w.

Gezähnte Fruchtkronen (pappus dentatus) nennt man ſolche, deren Haare oder Borſten nicht ganz einfach ſind, ſondern rechts und links kleine kurze Haaranſätze haben, die ihnen ein ſägenartiges Anſehen geben. Wir ſehen dergleichen Fruchtkronen bei ſehr vielen Compoſiten mit angeblich einfachem pappus, z. B. beim Löwenzahn u. ſ. w. Mit bloßem Auge wahrnehmbar und daher einen wahren pappus dentatus bildend, ſind dieſe Anſätze bei Gnaphalium (Ruhrkraut). Anm d. Ueberſ.

Digitized by Google

noch nach dem Tode fort. Daher legen denn auch die Gärtner, um die Scorzoneren-Früchte (graines) von den Blüthenhüllen zu befreien, die abgeſchnittenen Stängel dieſer Pflanzen an die Sonne. Der Scorzoneren-Fruchtkrone verbleibt die Fähigkeit, ſich in trockner Luft zu öffnen, in feuchter Luft aber zu ſchließen, ohne Aufhören, und würde man aus ihr gute Hygrometer bereiten können.

6. An ihrem oberen Ende verengern ſich die Früchte häufig zu einem langen Stiele (col), der die Fruchtkrone trägt (pappus stipitatus), und bei ſehr langen Blüthenhüllen ihre Wirkſamkeit vermehrt [1]).

7. Die Zahl der zu einem Blüthenkopfe zuſammengeſtellten Blumen iſt ſehr verſchieden; je zahlreicher ſie aber ſind, und (p. 601) je mehr unter ihnen zur Reife gelangende Früchte tragen, deſto mehr bedürfen ſie der allgemeinen Mittel, durch welche die Ausſtreuung der Früchte befördert wird [2]).

8. Endlich löſ't ſich, in einigen Fällen, der Blüthenkopf ſelbſt vom Blüthenſtiele ab, und hängt ſich vermittelſt der Spitzen oder Häkchen, die ſich an den Schuppen der Blüthenhülle (squamae involucri) befinden können, den Thieren an. Dieſen Fall beobachten wir bei den Kletten (Arctium Lappa Linn. und A. Bardana Willdenow oder nach Lamarck Lappa glabra und Lappa tomentosa), den Spitzkletten (Xanthium Strumarium Linn. und macrocarpum Decandolle) u. a. m.

Dieſe verſchiedenen Thätigkeitsurſachen kommen nun, entweder vereinigt oder getrennt, und alle in verſchiedenen Graden mitwirkend, bei allen Compoſiten vor, und bedingen bei denſelben alle Verſchiedenheiten in der Leichtigkeit, mit welcher die natürliche Ausſaat ihrer Früchte ſtatt findet; vom Löwenzahn (Leontodon

1) Solche geſtielte Fruchtkronen bieten uns dar: der Löwenzahn (Leontodon Taraxacum Linn., der Wieſen-Bocksbart (Tragopogon pratensis Linn., Geropogon glaber Linn., Picris echioides Linn., Lactucae variae, u. ſ. w. Sehr intereſſant iſt der Bau des Fruchtkronenſtieles bei der Gattung Urospermum. Anm. d. Ueberſ.

2) Ces fleurs d'une même tête sont en nombre très-divers, et ont d'autant plus besoin de moyens généraux de dispersion, qu'elles sont plus nombreuses, et qu'un plus grand nombre d'entre elles portent des fruits qui parviennent à maturité.

Taraxacum L.) an, wo dieſe Leichtigkeit den höchſten Grad erreicht hat, bis zur Gundelia [1]), wo ſie gar nicht exiſtirt, weil bei derſelben alle Theile des reifen Blüthenkopfes untereinander verwachſen ſind. Außer dieſen allgemeinen Beobachtungen müſſen wir aber noch dem gleichzeitigen Vorkommen gewiſſer Organiſationen einige Aufmerkſamkeit widmen.

So z. B. ſehen wir, daß diejenigen Gattungen, denen die Fruchtkrone fehlt, und mit ihr unſtreitig das wirkſamſte Beförderungsmittel des Fruchtausſtreuens, noch deutlicher als andere dieſen Mangel zu erſetzen ſuchen. Einige Gattungen, wie u. a. das Carpesium cernuum L., ſchütten ihre Früchte aus, weil ihre Blüthenköpfe ſich neigen oder umſtülpen; andere wie z. B. das Gänſeblümchen (Bellis perennis L. das Maßliebchen) oder auch die Anthemis-Arten (unter dem Namen unächter Chamillen bekannt) bieten uns einen Blüthenboden dar, der nach der Blüthezeit kegelförmig wird. Unter den Gattungen, denen die Fruchtkrone fehlt, gibt es eine große Anzahl, bei denen ein Theil der Blumen eines jeden Blüthenkopfes unfruchtbar iſt; hieraus folgt daß ſich die Früchte gegenſeitig weniger drücken und ſehr leicht zur Blüthen-
(p. 603) hülle herausfallen. Endlich iſt bei der Mehrzahl der fruchtkronenloſen Gattungen die Blüthenhülle kürzer und ſchlaffer, ſo daß die Früchte [2]) ohne die Thätigkeit der oben erwähnten hygroſcopiſchen Haare zur Blüthenhülle herauskommen können.

1) Eine Pflanze Armeniens und Syriens, von Tournefort ſeinem Reiſegefährten, dem deutſchen Arzte „Andreae Gundelio, germanice *Gundelsheimer*,“ zu Ehren alſo genannt. Da bei Exiſtenz und Duldung einer Gonzalagunia, einer Krascheninnicowia, einer Lygodysodea (nebſt daraus gebildeten Familien-Namen: Lygodysodeaceae, weder Wohllauts- noch Kürze-Bedürfniſſe die Tournefort'ſche Verſtümmelung entſchuldigen dürften, ſo wird man hoffentlich Caſſini (Dictionn. d'hist. nat. LVII. S. 344.) folgen, und mit ihm die Gundelia Tourneforts zur Gundelsheimera machen. Läppiſch würde es ſeyn bei bloßen grammatikaliſchen Berichtigungen oder Aenderungen den Namen des Berichtigers oder Aenderers an die Stelle des Namens der wahren Begründer der Art, Gattung oder Familie ſetzen zu wollen. Alſo muß es heißen: „Gundelsheimera Tournefort.“ Die einzige bekannte Art heißt: G. Tournefortii Linn. — Anm. d. Ueberſ.

2) Decandolle ſchreibt bald graines, bald fruits. Ich hielt es für deutlicher und richtiger ſtets durch „Frucht“ zu überſetzen.

Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Dahingegen ſind die mit Fruchtkronen verſehenen Gattungen gerade diejenigen, unter denen man, wie z. B. bei den Diſtel-Arten (Carduus, Cirsium u. ſ. w.) Blüthenhüllen findet, die aus langen, dachziegelförmig gelagerten, feſten und geſchloſſenen Blättchen beſtehen, oder deren Hüllblättchen, wie z. B. beim Bocksbart (Tragopogon) u. a. m., unter einander verwachſen ſind. Je deutlicher der Widerſtand iſt, den die Blüthenhüllen dem Heraustreten der Früchte entgegenſtellen, deſto mehr Mittel beſitzen die Fruchtkronen denſelben zu überwinden. Bald ſind ihre Haare um ſo ſteifer, länger und zahlreicher, bald ſtehen ſie auf einem Stielchen, der durch die, ſich über den Eierſtock hinaus verlängernde Kelchröhre gebildet wird [1]) u. ſ. w.

Wie wir geſehen haben, bietet alſo jede Compoſiten-Gattung die Vereinigung gewiſſer Eigenthümlichkeiten in ihrem Baue dar, durch welche die bedeutendere oder geringere Umherſtreuung der Früchte, und folglich auch die Verbreitung der Individuen jeder Art bedingt wird. Die nämlichen Betrachtungen laſſen ſich auch auf die verwandten Familien der Calycereen und Dipſaceen anwenden.

Ehe ich diejenigen Gegenſtände verlaſſe, die mit den Verrichtungen (action) der Fruchtkronen zuſammenhängen, werde ich mir erlauben, ſchon hier einer kleinen Thatſache zu erwähnen, wenn gleich ſie vielleicht, ſtreng genommen, im folgenden Capitel richtiger untergebracht ſeyn würde. Wie ich die Art und Weiſe ſah, auf welche der Wind die mit Flügeln oder Fruchtkronen verſehenen Früchte durch die Luft führt, und wie ich bemerkte, daß dieſelben ſtets mit demjenigen Ende auf die Erde fallen, das der Fruchtkrone gerade gegenüberſteht, dem Fruchtnabel (cicatricule nämlich), ſo ſtieg mir die Vermuthung auf, dieſer Umſtand ſey vielleicht zu ihrer Keimung nöthig. Um mich hievon zu überzeugen, nahm ich Früchte, deren Fruchtkronen vollkommen ausgebreitet waren, und ſteckte ſie in allen möglichen Richtungen in die Erde. Alle

1) Ein ſehr ſchönes Analogon und eine treffliche Erklärung der geſtielten Fruchtkronen liefern uns die Onagrarien-Gattungen Oenothera, Fuchsia und Circaea (ungeachtet des Gruppen-Charakters im Prodromus III. S. 61.). Der tubus calycis (und zwar pars ultra ovarium producta) entſpricht dem Fruchtkronenſtiele, der limbus der Fruchtkrone.
Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

keimten gleich gut, diejenigen ausgenommen, die ich ſenkrecht ge-
(P. 604) ſtellt hatte (der Fruchtnabel nämlich nach unten und die Fruchtkrone nach oben gekehrt). Da ich nun gerade an denjenigen Stellen nichts zur Erde hervorkeimen ſah, an welchen, meiner Erwartung gemäß, die Keimung am leichteſten hätte vor ſich gehen ſollen, ſo grub ich dieſe Früchte wieder aus, und fand, daß das Würzelchen (radicula) allerdings am unteren Fruchtende hervorgetreten war, daß aber die kleine Pflanze den Erdcylinder, der auf der ausgebreiteten Fruchtkrone ruhte, nicht hatte in die Höhe heben können. Wie ich über dieſen eine bedeutende Ausnahme bildenden Fall weiter nachdachte, ſo fand ich, daß er in der Natur vielleicht nie vorkommen könne; einerſeits weil die mit Fruchtkronen verſehenen Früchte beim Niederfallen ſtets ſich auf die Seite zu legen trachten, andrerſeits weil die Fruchtkrone ſich ſchließt, ſo wie ſie Feuchtigkeit ſpürt. Ohne menſchliche Dazwiſchenkunft kann alſo die Fruchtkrone nicht mit Erde bedeckt und zugleich ausgebreitet ſeyn. — Das ſo eben angeführte Beiſpiel und die beträchtliche Anzahl von Früchten, denen man vor der Ausſaat die Fruchtkronen nimmt, beweiſen, daß letzteren bei der Keimung ſelbſt keine Verrichtung obliegt, und beſtätigen ſie diejenige Rolle, welche wir ihnen bei dem Ausſtreuen der Samen zuerkannt haben [1]).

---

1) Kurt Sprengel ſagt (in Decandolle's und K. Sprengels Grundzügen der wiſſenſchaftlichen Pflanzenkunde, 1820. 8. — S. 356): „daß der Wind einzelne Samen die mit Kronen, Haaren und Anhängen verſehen ſind, weiter führen kann, iſt keinem Zweifel unterworfen; allein er iſt doch nicht im Stande, den Carduus cyanoides, der auf einem einzigen Raſenhügel bei Halle und am ſteilen Elbufer oberhalb Tochheim vorkommt, weiter zu verbreiten, obwohl die Samen mit einer borſtig-haarigen Krone verſehen ſind. Auch ſind die Syngeneſiſten, deren Samen der Wind ſo leicht verführen kann, keinesweges am meiſten mehrern Ländern gemeinſchaftlich." Ich würde dieſer Stelle gar nicht erwähnt haben, wenn ſie nicht die Gelegenheit darböte zu bemerken, daß weit verbreitet werden und Keimen, namentlich aber Gedeihen, zweierlei iſt, und daß namentlich die Compoſiten, (oder Syngeneſiſten) im Allgemeinen wenigſtens, auf gewiſſe Localitäten angewieſen ſind. Solche Arten, die mit verſchiedenen Bodenarten vorlieb nehmen, oder deren natürlicher Boden an vielen Orten ſich vorfindet, ſind auch ſehr weit verbreitet. Ein Beiſpiel hievon liefert das Erigeron canadense, jetzt wohl nur in wenigen Floren fehlend. Will man etwa läugnen, das

Digitized by Google

B. Fleiſchige Früchte (fructus carnosi).

Fleiſchige Früchte ſind, wie ſchon ihr Name beſagt, ſolche, bei denen entweder die ganze Fruchthülle (pericarpium), oder auch nur deren äußerer Theil dick und ſaftig iſt, ſich auch nie von ſelbſt öffnet. Man kann, von unſerm gegenwärtigen Geſichtspunkte ausgehend, folgende Fruchtarten unter die Claſſe der fleiſchigen Früchte begreifen: erſtens, Früchte mit eigentlichen fleiſchigen Fruchthüllen [1]; zweitens, Früchte die fleiſchig zu ſeyn ſcheinen, weil der Kelch (wie z. B. bei den Birnen), die Deckblätter (wie bei der falſchen Beere — Scheinbeere — des Wachholderſtrauches, Juniperus communis), der Blumenſtiel (wie bei der weſtindiſchen Elephantenlaus, noix d'acajou, Anacardium occidentale, und der Feige [2], Ficus Carica), der Torus [3]),

---

Meer ſchwemme manche Früchte oft mehr als 1000 Meilen weit fort, weil tropiſche Samen an den Küſten Irlands, Norwegens u. ſ. w. keine Tropenwälder erzeugen? — Ueber die Verbreitungsweiſe mancher Pflanzen vergleiche man Robert Brown, on Congo, S. 480. (Bd. I, 325 u. ff. ſeiner vermiſchten botaniſchen Schriften). — Anm. d. Ueberſ.

1) Z. B. bei der Berberitze (Berberis), der Chriſtwurz (Actaea spicata), den Weintrauben, den Nachtſchatten (Solanum), der Tollkirſche (Atropa Belladonna) u. a. m. — Anm. d. Ueberſ.

2) Die weſtindiſche Elephantenlaus hat einfache Blumenſtiele, die ſich zu birn- und apfelartigen fleiſchigen eßbaren Theilen epimorphoſiren; die Feige beſteht hingegen aus einem ſackförmigen gemeinſchaftlichen Blüthenboden (receptaculum commune), iſt alſo dem Blüthenboden der Artiſchocke analog, und müßte wenigſtens ein gemeinſchaftlicher Blumenſtiel oder Blüthenſtiel genannt werden. Den Uebergang von der Maulbeere (Morus) zur Feige macht die Gattung Dorstenia. Der Kelch wird fleiſchig bei der Roſe, dem Erdbeerſpinat (Blitum), der Miſpel (Mespilus germanica), welche nebſt der Quitte (Cydonia vulgaris) ſchöne Aufſchlüſſe über die Entſtehung der Aepfelfrüchte gibt u. ſ. w. Anm. d. Ueberſ.

3) Torus iſt nicht nur ein ſehr überflüſſiger, ſondern auch ein ſehr inconſequent gebrauchter Ausdruck. Decandolle bezeichnet mit demſelben bald die obere oder äußere Schicht einer Fruchthülle (pericarpium), bald ſterile Staubgefäße oder Honiggefäße, bald unausgebildete, gleichſam formloſe und zu einer Scheibe oder einem Wulſt zuſammen ſinkende Staubgefäßmaſſe, bald eine epimorphoſirte Blumenſpindel oder Achſe ꝛc., bald eine locale Wucherung deſſelben Theiles

wie bei der **gelben Seeroſe** (Nenuphar lutea) der vielweibige Stämpelträger (Polyphore), wie bei der **Erdbeere** [1]), —
(p. 605) fleiſchig werden, und einen Theil der Frucht auszumachen ſcheinen; **drittens** endlich, Früchte die dadurch entſtehen, daß mehrere ſcheinſamige Früchte (fructus pseudospermi) zu einem gemeinſchaftlichen Körper verwachſen, wie wir es bei der Gundelia Tournefortii ſehen [2]). Die Zahl der Samen iſt in dieſer Claſſe ſehr veränderlich; mehrere haben bei der Reife gewöhnlich nur Einen Samen; dieſen Fall ſehen wir bei der **Kirſche** [3]); andere, wie z. B.

---

u. ſ. w. Alles was innerhalb des Kelches ſitzt und drüſig ausſieht, kann ihm zur Noth ein Torus ſeyn. Für Organe, die noch nicht gedeutet ſind, neue Namen ſchaffen, iſt eben ſo gefährlich, als Pflanzen, deren Verwandtſchaft noch nicht ausgemittelt worden, zu neuen Familien erheben; hat man einmal erſt einen Namen, ſo beruhigt man ſich, und forſcht dem eigentlichen **Weſen** nicht mehr nach. Namengeben allein iſt noch nicht Naturforſchung; richtige Benennung aber iſt ein Reſultat gründlicher Forſchung. Wie einfach war **Linné's** und iſt **Robert Brown's** Terminologie! —

Anm. d. Ueberſ.

1) Der vielweibige Stämpelträger, **Richard's** Polyphore, iſt weiter nichts als der bei der Reife fleiſchig werdende Rindentheil des Blumenbodens. „Axeos floralis pars fructifera carnosa“ oder: „carpella receptaculo hemisphaerico demum carnoso inserta“ ſagt eben ſo viel als Polyphorum, braucht nicht erklärt zu werden, und bringt daher, ungeachtet der Länge, Zeitgewinn.

Anm. d. Ueberſ.

2) Auch bei Acicarpha tribuloïdes A. L. de Jussieu und Ac. spathulata Rob. Brown, zwei Pflanzen aus der den **Compoſiten** nahe verwandten Familie der Calycereae, verwachſen die Früchte verſchiedener Blumen zu einem gemeinſchaftlichen Körper. Ein Gleiches bieten uns dar die **Rubiaceen**-Gattungen Morinda, Pomax und Opercularia. Aber nicht bloß ausländiſche Pflanzen zeigen dieſe Eigenthümlichkeit, an unſern einheimiſchen Arten der Gattung Lonicera (Xylosteum, coerulea etc.) ſehen wir **zwei** Blumen auf einer ſcheinbar einfachen Frucht ſitzen. Hier finden wir auch alle möglichen Uebergänge von ganz freien zu vollkommen verwachſenen Früchten. Früchte **verſchiedener** Blumen verwachſen übrigens wohl nur dann, wenn ſie ſelbſt vom Kelche umhüllt werden (fructus inferi). —

Anm. d. Ueberſ.

3) Bei der **Kirſche** finden wir ein **einzelnes freies** Carpell, bei den **Azarolen** ſind **zwei** bis **drei** Carpelle, bei den **Aepfeln** und **Birnen** deren **fünf**, von einem fleiſchigen Kelche **umſchloſ-**

Digitized by Google

die Azerolen (Crataegus Azarolus Linn. welſche Eſpeln, les azeroles), beſitzen deren zwei; wieder andere, wie z. B. die meiſten Pomaceen von drei bis fünf. Endlich findet man fleiſchige Früchte gewiſſer Familien, wie unter andern der Cucurbitaceen [1]), wo die Samen nach Hunderten gezählt werden. Erſtere haben, von dieſem Geſichtspunkte aus betrachtet, Aehnlichkeit mit den ſcheinſamigen Früchten, letztere mit den Kapſelfrüchten.

Bei vielen fleiſchigen Früchten werden die Samen von einer Decke (tégument) bekleidet, die feſter iſt als ſie ſelbſt, und durch Verhärtung des innern Theiles der Fruchthülle (pericarpium) entſteht. Beiſpiele ſolcher Hüllen ſehen wir in den Kernen der Drupaceen, in den Nüßchen der Achras Sapota Linn. (sapotillier) und ſelbſt in der Decke, die dem Samen der Cucurbitaceen ſo genau anliegt [2]). Dieſe einſamigen Körper könnte man, dem Anſehen nach, für ſcheinſamige, mit einem Brei (pulpa) umgebene Früchte halten; in mehreren Fällen laſſen ſie ſich ohne Mühe von

ſen. Daß die Aepfelfrucht — pomum — nicht bloß durch Epimorphoſe des Kelches fleiſchig werde, ſehen wir ſehr deutlich an den Miſpeln, bei denen die Spitze der fünf verwachſenen Carpelle zur Kelchröhre herausſchaut. Die pergamentartige Schale, welche die Fruchtfächer der Aepfel und Birnen auskleidet, ſo wie die Steine der Miſpeln u. ſ. w., entſprechen demjenigen Theile der Fruchthülle, die bei den Kirſchen, Mandeln, Pfirſichen, Pflaumen u. ſ. w. holzig wird. Fünf Mandelfrüchte in einen Kreis geſtellt, unter einander verſchmolzen und von einem, gleichfalls mit ihnen verſchmelzenden Roſenkelche umgeben, bilden gewiſſermaßen eine Miſpelfrucht. Man vergleiche meine (im Sommer 1832 geſchriebene) Anmerkung zu S. 216 des erſten Bandes dieſer Phyſiologie, vorzüglich aber G. W. Biſchoff's lehrreiche Bemerkungen über die Apfelfrucht, ihre Entſtehungsgeſchichte und Verwandtſchaften, Seite 488 ſeines trefflichen Handbuches der botaniſchen Terminologie.

Anm. d. Ueberſ.

1) Z. B. Gurken, Melonen, Kürbiſſe, Waſſermelonen u. ſ. w. Anm. d. Ueberſ.

2) Achras Sapota Linn. gehört zur ausländiſchen Familie der Sapoteae. Abgebildet iſt die Frucht in Gaertner, de fructib. et sem. plant. Tab. 104. Eine, wie ich glaube, ſehr richtige Erklärung der Kürbisfrucht (pepo) gibt G. W. Biſchoff, Handbuch der botaniſchen Terminologie S. 485 u. f. — Schöne Abbildungen von der auf Koſten der Fruchthülle dem Samen der Cucurbitaceen werdenden äußeren Decke gibt Mirbel (nouvelles recherches

dem übrigen Gewebe der Frucht trennen, und kann es uns, bei einer vorläufigen Unterſuchung (premier examen) begegnen, ſie von den eigentlichen Samen nicht zu unterſcheiden [1]).

Die fleiſchigen Früchte ſind dem Stängel, der ſie trägt, bald gelenkartig eingefügt, bald aber auch durch einen aus demſelben unmittelbar fortgeſetzten Stiel verbunden (continus avec la tige). Im erſteren Fälle löſ't ſich die Frucht bei ihrer Reiſe ab; und alsdann fällt ſie nothwendig nicht weit vom Stamme, weil ſie dem Winde verhältnißmäßig nur eine geringe Oberfläche darbietet. Iſt ſie auf dem Boden angelangt, ſo wird ihr fleiſchiger Theil durch die Feuchtigkeit mehr oder minder ſchnell zerſtört, oder wird auch von Thieren gefreſſen. Hierdurch werden die Samen, die ſie enthielt, von jener fleiſchigen Hülle befreit und zum Keimen vorbereitet. Man könnte glauben, in der Oekonomie der Natur ſey das Fruchtfleiſch (pulpe) eine Art von Dünger, der für die Keimung
(p. 606) im voraus bereitet worden; ich habe aber niemals wahrgenommen, daß fleiſchige Früchte unverſehrt mit ihrem Fruchtfleiſche geſäet, beſſer keimten als ſolche, von denen man nur die vom Frucht-

---

sur la structure de l'ovule végétal, Tab. XII. Fig. 10. e. 11. h. h). Auch Adolph Brongniart (recherches sur la génération et le devel. de l'embryon behandelt dieſen Gegenſtand.

Anm. d. Ueberſ.

1) In der Roſaceen-Familie ſehen wir eine, in vielen andern wirklich natürlichen Familien ſich wiederholende Erſcheinung, nämlich eine gewiſſe Eigenſchaft, die bald in dieſem, bald in jenem Organe auftritt — gleichſam Metaſtaſen bildet. Die Kelche werden fleiſchig bei den Roſen, deren Carpelle trocken ſind; die Fruchthüllen werden fleiſchig bei den Himbeeren, und dann ſind Kelche und oberſter Theil der Blumenachſe nicht ſaftig; der obere Theil der Blumenachſe wird fleiſchig bei den Erdbeeren, und dann ſind die Carpelle und Kelchblätter trocken. Bei den Geraniaceen tritt die Elaſticität bei den Geranien und Balſaminen in der Fruchthülle auf; bei Oxalis iſt die Fruchthülle nicht elaſtiſch, dafür aber ſind es die ſogenannten Arilli der Samen. In gewiſſen Familien (und Gattungen) wirft ſich der Trieb zur Bildung flügelartiger Anhänge bald auf die Fruchthüllen allein, bald allein auf die Samen, bald auf beide zugleich; bei andern geſtaltet ſich bald der Kelch, bald die Fruchthülle zu geflügelten Theilen. Verwachſungen, Fehlſchlagungen, normale Anamorphoſen und Promorphoſen u. ſ. w. können auf dieſe Weiſe ihr Weſen treiben. — Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

fleiſche entblößten Samen ſäete. Will man Samen fleiſchiger Früchte aufbewahren, ſo trägt man ſtets Sorge ſie vom Fruchtfleiſche zu trennen; geſchieht dieſes nicht, ſo laufen ſie Gefahr durch daſſelbe in Fäulniß überzugehen.

Unter den dem Stängel nicht eingelenkten Früchten muß man diejenigen, die ausdauernden und feſten Stängeln angehören, von denen unterſcheiden, welche auf weichen und krautartigen Stängeln entſtehen.

Im erſten Falle bleibt die Frucht ſo lange auf dem Stängel (oder Stamme) ſitzen, bis daß ihr Zellgewebe (parenchyma) durch irgend einen Zufall zerſtört und der Same folglich befreit wird. So z. B. werden unſere Kirſchen auf den Bäumen von den Vögeln gefreſſen, und fällt ihr Same [1]) entweder in Folge der Zerſtörung des Parenchyms auf die Erde, oder wird er auch vom Vogel verſchluckt, umhergetragen und endlich wieder, zugleich mit den Excrementen, irgendwo niedergelegt. In andern Fällen freſſen die Inſecten das Parenchym, oder auch wird es durch den bloßen Einfluß der Feuchtigkeit zerſetzt und dadurch das Ausfallen der Samen bedingt. Man könnte ſagen, und zwar würde es einigermaßen wahr ſeyn, das Fleiſch ſey eine Lockſpeiſe, welche die Thiere dazu beſtimme die Früchte zu verſchlucken, und folglich auch diejenigen Samen, die ſtark genug ſind, um den Verdauungskräften zu widerſtehen, weit weg zu verſchleppen. Auf ſolche Weiſe vertragen die Droſſeln die Samen der Miſtel-Pflanze (Viscum album L.) und verſchiedene andere Vögel diejenigen der Kirſchen und anderer Früchte [2]). Insbeſondere ſoll die Phytolacca decandra Linn.

1) Der angebliche Same oder Stein der Kirſchen beſteht aus einem eigentlichen Samen, der von der holzig gewordenen inneren Lage der Fruchthülle noch umſchloſſen wird. In der ganz jungen Frucht findet man regelmäßig zwei Eichen, von denen gewöhnlich aber nur eines entwickelt wird. Von den Mandeln gilt das Gleiche, doch entwickeln ſich in ihnen die beiden Eichen (ovula) nicht gar ſelten zu vollkommenen Samen. — Anm. d. Ueberſ.

2) Schon oft haben ſich Naturforſcher gegen die Nothwendigkeit fremder Einmiſchung in der Oekonomie irgend eines Weſens erklärt und lieber Unmöglichkeiten angenommen als fremde Beihülfe. Wie würde die Miſtel haben fortbeſtehen können, wenn ihre Samen nicht von der Miſteldroſſel (Turdus viscivorus) verbreitet würden? Ihre Früchte ſind ſchwer, rund und glatt; Winde (auch ſchon Intervention)

Digitized by Google

(gemeine Kermesbeere), welche zum Behuf des Färbens der Weine im Jahre 1770 in Bordeaux eingeführt ward, dadurch, daß
(p. 607) die Vögel ihre Früchte fraßen, in das ganze ſüdliche Frankreich vertragen worden ſeyn [1]).

Entſtanden die Früchte auf ſehr krautartigen Pflanzen, wie man es unter andern bei den Kürbiſſen (Cucurbita Pepo Linn.) ſieht, ſo vergeht der Stängel ſelbſt nach der Fruchtreife, und wird die Frucht hiedurch frei. Obgleich die Schale dieſer Früchte ziemlich hart iſt, ſo zerſetzen ſich letztere dennoch durch die Feuchtigkeit, auf dieſe Weiſe werden auch die Samen in Freiheit geſetzt, und wahrſcheinlich vom Waſſer fortgeſpült [2]).

---

können ihnen nichts anhaben; von unten nach oben fällt auch nicht leicht ein Körper, auf der Erde kann der Same nicht keimen — wie verbreitete ſich nun wohl die Pflanze über einen Wald, eine Obſtbaum-Allee u. ſ. w.? — So wenig, wie ich behaupten möchte, Gott habe die Thiere bloß erſchaffen, um den Pflanzen kohlenſaures Gas zu bereiten, oder Er habe die Miſteldroſſel nur erſchaffen, um die Miſtel zu verſäen, eben ſo wenig möchte ich behaupten, die Pflanzen bedürften der Thiere nicht, die Miſteln könnten ohne Droſſeln fortbeſtehen, u. ſ. w. — Nehmen wir die Sachen, wie ſie ſind, wir ändern ſie doch nicht. — Anm. d. Ueberſ.

1) Dieſe Notiz ward von Herrn Saint-Pierre de Leſpéret Mirbeln mitgetheilt, der ſie in ſeine Élémens de physiologie végétale et de botanique (Paris 1815, 8. 2 Bände Text und 1 Bd. Abbildungen) aufgenommen hat. — Decandolle. — Aus dieſer Anmerkung könnte man ſchließen, Mirbel habe vergeſſen ſeine Quelle zu citiren; dem iſt aber nicht alſo. Er fügt noch hinzu, dieſe urſprünglich virginiſche Pflanze ſey durch die Mönche von Carbonnieux eingeführt, und von den Vögeln durchs ganze ſüdliche Frankreich bis ans äußerſte Ende der Pyrenäen-Thäler verſchleppt worden. Jetzt iſt dieſe Pflanze auch im ſüdlichſten Deutſchland angebaut und verwildert. — Sie gehört zu der kleinen exotiſchen, von Robert Brown aufgeſtellten Familie der Phytolacceae, die den Chenopodiaceae und Amarantaceae wenigſtens außerordentlich nahe verwandt iſt. Robert Brown zählte (on Congo 454. verm. bot. Schriften, I. S. 265) auch Microtea zu dieſer Familie. Bartling (Ordines naturales plantarum, S. 298) zählt Microtea zu den Amarantaceae. In der That ſtehen die 5 Staubgefäße den 5 Kelchſtücken gegenüber. Zuſ. d. Ueberſ.

2) Bei der Eſels- oder Spring-Gurke (Momordica Elaterium Linn.) löſt ſich die Frucht bei ihrer vollkommenen Reife vom Blumenſtiele ab, und ſo wie dieſe Ablöſung geſchehen, und dadurch die elaſtiſch ge-

Digitized by Google

In einigen ſehr ſeltenen Fällen bleiben der Kelch oder auch die Deckblätter um die fleiſchigen Früchte herum ſtehen und bilden Anhängſel, die dem Winde einigermaßen geſtatten dieſe Früchte zu verbreiten. So wird z. B. die Judenkirſche (Physalis Alkekengi), die von ihrem aufgeblaſenen Kelche umhüllt iſt, vom Winde häufig weit genug fortgerollt; nehmen wir aber dieſe ſehr ſparſam vorkommenden beſonderen Fälle aus, ſo können wir deutlich wahrnehmen, daß die Verbreitung der Samen durch die Winde bei den fleiſchigen Früchten am wenigſten von der Natur begünſtigt wird. Keine einzige dieſer Früchte ſowohl als der Samen, die ſie enthalten, beſitzt Vorkehrungen zur Verbreitung, wie z. B. Flügel, Fruchtkronen oder Haarſchöpfe (chevelures, coma). Folglich ſind bemeldete Früchte und Samen dazu beſtimmt neben der Pflanze, die ſie erzeugte, auf die Erde zu fallen. Entfernen ſie ſich von ihrer Mutterpflanze, ſo wird es nicht anders möglich werden als im Verlaufe längerer Zeit und dadurch daß die Gewäſſer ſie mit ſich fortreißen. Dieſe Art von Verbreitung wird nun allerdings durch ihren Bau begünſtigt.

Wir haben oben ſchon darauf aufmerkſam gemacht, daß die Samen der fleiſchigen Früchte meiſtentheils von einer harten und durch Feuchtigkeit wenig leidenden Hülle bedeckt werden. Hieraus folgt, daß dieſe Samen bei weitem länger als andere der Einwirkung von Feuchtigkeit ausgeſetzt bleiben können, ohne zu verfaulen oder zu keimen. Faſt alle Samen, die wegen der Langſamkeit ihrer Keimung bekannt ſind, gehören dieſer Claſſe an; von der Art ſind die Samen der Roſenſträuche und (p. 608) mehrerer Pomaceen, welche gewöhnlich erſt ein Jahr nach ihrer Ausſaat keimen. Es iſt leicht begreiflich, daß Samen, die auf ſolche Weiſe organiſirt, und von Steinſchalen (noyaux, pu-

ſpannte, mit einem wäſſerigen Safte angefüllte Frucht an ihrer Baſis eine Oeffnung bekommen hat, zieht ſich die Fruchtwand raſch und kräftig zuſammen, und ſpritzt auf die Weiſe ihren wäſſerigen Inhalt und mit ihm ihre Samen einige Fuß weit fort. Sie ſelbſt fliegt dabei zurück, einer abgefeuerten Kanone gleich — si licet parva componere magnis! Nebſt den Balſaminen, dem Gift-Sumach, den Stapelien, dem Heer der Pflanzen mit ſtinkenden Blättern u. ſ. w., ſpielen die Spring-Gurken bei den zarten Scherzen der Gärtnersjungen natürlich eine große Rolle. —

Anm. d. Ueberſ.

tamen) oder anderen Körpern umgeben werden, ungefährdet, und ohne das Vermögen zu verlieren, die Art fortzupflanzen, vom Waſſer oder auch im Innern der Thiere weit fortgeführt werden können. Wenn alſo die Samen der meiſten fleiſchigen Früchte wenig Mittel darbieten, vom Winde weit verbreitet zu werden, ſo gleicht ihre beſondere Beſchaffenheit dieſen Uebelſtand wieder aus.

C. Capſelfrüchte (fructus capsulares).

Unter dem Namen „Capſelfrüchte" vereinigen wir alle diejenigen, deren Samen in einer trocknen, bei der Reife ſich von ſelbſt öffnenden oder zerreißenden Fruchthülle (pericarpium) enthalten ſind. Auf die Geſtalt der Fruchthülle, ſo wie auf die Art und Weiſe ihres Aufſpringens (dehiscentia) kömmt es nicht an. In der Regel enthalten die Capſelfrüchte eine große Anzahl Samen; bei ihrer Reife öffnen ſie ſich, damit die Samen herausfallen können. Dieſes geſchieht theils durch ihre eigene Schwere, ſo wie auch die Stellung, welche die Frucht um dieſe Epoche je nach ihrer beſonderen Natur annimmt, theils aber auch durch die der Mutterpflanze oder den Samen ſelbſt durch den Wind mitgetheilten Erſchütterungen. Auf den erſten Blick ſcheinen die Vorkehrungen, durch welche die Samen frei werden, nicht immer höchſt vollkommen zu ſeyn; achten wir aber darauf, daß wenn alle Samen einer Fruchthülle welche deren eine große Menge enthält, faſt zu gleicher Zeit ausfallen könnten, dieſes zur Folge haben würde, daß viele gleichartige Pflanzen auf einem und demſelben Punkte zuſammengehäuft ſeyn und ſich gegenſeitig beeinträchtigen würden. In der That ſcheinen auch die organiſchen Vorkehrungen im allgemeinen auf die Nothwendigkeit des weiteren Verſtreuens (dispersion) der Samen berechnet zu ſeyn. So z. B. laſſen die großen Capſeln des Gartenmohn's (Papaver somniferum L.), die eine ungeheure Menge von Samen enthalten, letztere nicht anders heraustreten, als durch Oeffnungen (pori), die ſo eng ſind, daß bei jeder einzelnen Erſchütterung der Frucht nur eine geringe Anzahl auf Einmal ausfallen kann.

(p. 609) Die in den Fruchthüllen nach oben angehefteten Samen reifen in der Regel vor den übrigen, vielleicht weil ſie früher als jene befruchtet wurden; wenn nun die Klappen (valvulae) der Frucht ſich allmählich von oben herab öffnen — ſey es durch eine oder

mehrere Poren, ſey es dadurch, daß ſich die Klappen von einander begeben (letzterer Fall findet am häufigſten ſtatt) — ſo können erſtgemeldete Samen theils durch ihre eigene Schwere, theils durch die Einwirkung des Windes, theils durch irgend eine der mechaniſchen Urſachen, die den Fruchtzweig erſchüttern, zur Frucht heraus gelangen. Das Aufſpringen der Fruchtklappen ſchreitet allmählich bis zur Baſis der Frucht weiter, und in gleichem Maße erlangen die unterwärts befeſtigten Samen ihre vollkommene Reife. Sehr ſchön ſieht man dieſen Mechanismus bei den Hülſen (legumen) der Leguminoſen und den Schoten (siliqua) mehrerer Cruciferen [1]). Man ſollte glauben, daß unter denjenigen Früchten, die ſich an ihrem oberen Ende öffnen, eine beträchtliche Menge ſich finden müßte, die bei ihrer Reife überhängen würde (fructus nutans, cernuus), um das Ausfallen der Samen zu begünſtigen, und dennoch ſcheint gerade das Gegentheil am häufigſten vorzukommen; ſo z. B. richten diejenigen Aloë-Arten, deren Blume überhängt, ihre Capſeln in die Höhe, obgleich ſie ſich von oben herab öffnen. Wahrſcheinlich ergibt ſich aus dieſer Einrichtung für das Heraustreten der Samen irgend eine Schwierigkeit, durch welche aber zugleich die Reife der Samen und ihre Verbreitung begünſtigt werden [2]). Beſtärkt wird dieſe Vermuthung noch durch eine, von meinem Sohne an den Campanuleen [3]) gemachte Beobachtung. Er fand nämlich, daß die Frucht bei denjenigen

---

1) Bei der Gattung Cardamine (Schaumkraut) löſen ſich die Klappen zuerſt unten. Den gleichen Fall ſehen wir bei mehreren andern Cruciferen-Gattungen und außerdem bei Ledum palustre Linn. (deſſen reife Frucht überhängt), Cunonia, Aristolochia, einigen Rubiaceae u. ſ. w. Anm. d. Ueberſ.

2) Sollte die Hauptabſicht bei der allmählichen Ausſtreuung der Samen wohl weite Verbreitung ſeyn? Und wie würde dieſe Abſicht wohl auf dieſe Weiſe erreicht? Wäre es nicht vielleicht richtiger anzunehmen, der Hauptzweck des allmählichen Ausſtreuens ſey, die Samen nicht alle zur nämlichen Zeit der Erde anzuvertrauen, und dadurch die Ausſicht auf eine, der Ausſaat günſtige Witterung oder dergleichen zu vermehren? Anm. d. Ueberſ.

3) Monographie des Campanulées, par Alphonse Decandolle, Paris, 1830. 4. — Decandolle. — Die Campanuleen umfaſſen diejenigen Campanulaceen, deren Blumenkrone regelmäßig iſt. Zuſ. d. Ueberſ.

Arten, bei denen ſie ſich am oberen Ende öffnet, aufrecht ſteht, während ſie bei denen, deren Früchte an ihrer Baſis aufſpringen, häufig zur Seite geneigt (inclinatus) oder auch überhängend (pendulus) iſt, ſo daß für gewöhnlich gerade diejenige Stellung hervorgebracht ward, die das Ausfallen der Samen am meiſten erſchwert.

Eine der eben beſchriebenen entſprechende Thatſache nehmen wir an den Hülſen der Leguminoſen, ſo wie auch an den hori- (p. 610) zontal geſtellten Balgfrüchten [1]) wahr. Dieſe Fruchthüllen öffnen ſich nämlich durch das Aufſpringen ihrer oberen Nath (sutura), d. h. ſie öffnen ſich dergeſtalt, daß die Samen, ſelbſt nachdem die Frucht ſich ſchon geöffnet hat, noch gleichſam in einer Dachrinne liegen, nicht gar leicht ausfallen können, und in der That auch nur allmählich ausfallen. Doch iſt nicht außer Acht zu laſſen, daß das Hinderliche der ſo eben erwähnten Einrichtung, bei einigen Pflanzen aus der Familie der Leguminoſen, wie z. B. bei der Gattung Phaca [2]) einigermaßen wieder beſeitigt wird. Die Hülſe

---

1) Balgfrüchte oder folliculi finden ſich bei den Ranunculaceen, Apocyneen, Aſclepiadeen u. ſ. w. Bei den Nießwurz-Arten (Helleborus und Eranthis), namentlich aber den Päonien oder Bauernroſen (Paeonia) findet man Belege zu der im Texte aufgeſtellten Behauptung. So viel ich aus verſchiedenen Abbildungen, namentlich aus Kämpfers Figur (Amœnit. exotic. 881) habe erſehen können, verhält ſich die ſchöne ſternförmige Frucht des Illicium anisatum Linn. (Stern-Anis) ganz wie Päonia, d. h. können die Samen nicht durch ihre eigene Schwere zu den geöffneten Bälgen herausfallen. Die Blumenſtiele verlängern ſich allerdings nach der Blüthe, bleiben aber aufrecht (pedunculi erecti) oder beugen ſich gar aufwärts. Anm. d. Ueberſ.

2) S. Decandolle, Astragalogia, Paris 1802, 1 Bd. in Folio. — An trockenen Exemplaren verſchiedener Phaca-Arten habe ich nicht mit Beſtimmtheit ausmitteln können, ob die Umdrehung der Frucht (resupinatio) durch eine Drehung des Blumenſtielchens (pedunculus floris) oder durch eine Drehung des unteren, ſtielförmig verſchmälerten Theiles der Hülſe ſelbſt herbeigeführt werde. Bald ſchien mir erſteres, bald letzteres ſtatt zu finden; doch ſah ich den Blumenſtiel eher gekrümmt als gedreht. Aus der Verwandtſchaft mit Colutea (Blaſenſtrauch) wäre ich geneigt auf eine Drehung des Hülſenſtielchens zu ſchließen; bei Astragalus galegiformis drehen ſich aber die, verhältnißmäßig weit längeren Hülſenſtielchen nicht

Digitized by Google

dieſer Gewächſe öffnet ſich freilich, wie gewöhnlich, auf der oberen Nath, ihr Stielchen (pédicelle) dreht ſich aber um ſeine eigene Achſe (se tord sur lui même), ſo daß dieſe Nath nach unten gerichtet wird. Eine Folge hievon iſt, daß die Samen vermöge ihrer eigenen Schwere ausfallen können. Pflanzen, bei denen dieſes Verhalten vorkömmt, müſſen nothwendig weniger zerſtreut wachſen [1]). Machen wir im Vorbeigehen darauf aufmerkſam, daß wenn künſtlich umgewendete Blätter (folia resupinata) ihre Blattſtiele wieder zurückdrehen [2]), die eben erwähnten Hülſen dahingegen vielleicht noch viel merkwürdiger ſind, weil ſie ihr Stielchen (pédicule) durch eine lebensthätige Bewegung umdrehen, die man faſt geneigt ſeyn könnte, eine inſtinctmäßige zu nennen.

Diejenigen Früchte, die ſich von unten nach oben, oder durch einen Querriß (coupure transversale, circumscisio) ihrer Fruchthülle öffnen, haben mir, rückſichtlich der Art und Weiſe, wie ſie die in ihrem Innern enthaltenen Samen ausſtreuen, nichts Eigenthümliches dargeboten.

Das Ausfallen der Samen und ihr Umherſtreuen bis auf eine gewiſſe Entfernung werden häufig durch die gewiſſen Theilen der Frucht eigenthümliche Elaſticität begünſtigt. So öffnen ſich, unter andern, die Klappen der Balſamineen-Früchte (Springkraut. Impatiens noli tangere, Balsamina hortensis u. ſ. w.) elaſtiſch, und verurſachen dadurch eine Erſchütterung, die die Samen ablöſ't und fortſchleudert. Eine ähnliche Erſcheinung bemerkt man bei der fleiſchigen Frucht der Esels- oder Springgurke (Mo-

---

(was übrigens dort wegen der beſonderen Beſchaffenheit der Frucht wenig nützen würde), ſondern beugen ſich die Blumenſtielchen abwärts. Uebrigens kann in ſehr natürlichen Gattungen oder Gruppen die Hülſe bald gerade, bald gewunden ſeyn, und werden die Acacia spirorbis Labillardière, unter den mit Phyllodien (d. h. blattartig ausgebreiteten Blattſtielen) verſehenen Arten dieſer Gattung, und Acacia tortilis Forskål unter den doppeltgefiederten, dieſes hoffentlich zur Genüge beweiſen. Entſprechende Fälle bietet uns unter andern auch die ſehr natürliche Bombaceen-Gattung Helicteres dar. Zuſ. d. Ueberſ.

1) Il doit en résulter moins de dispersion dans les plantes douées de cette structure.

2) que si les feuilles tournées à contre-sens détordent leurs pétioles, ces gousses, au contraire, ... tordent leur pédicule etc.

Digitized by Google

mordica Elaterium Linn.). Die Springfrüchte (coccum, coque, Springcapſel) der Euphorbiaceen und die Klappen der Rutaceen öffnen ſich bei ihrer Reife mit einer merkwürdigen Elaſticität, löſen hierdurch die Samen von der Mittelachſe der Frucht
(p. 611) ab und ſchleudern ſie weit weg. Spuren eines ſolchen elaſtiſchen Aufſpringens und dadurch hervorgebrachte ähnliche Wirkungen findet man bei den Schoten-Klappen der Cardaminen [1]) u. a. m. Dieſe Schnellkraft hat ihren Sitz in der Regel im endocarpium (innere Fruchthaut, Wandhaut) der Früchte. Die Samendecke (arillus) der Sauerklee-Arten (Oxalis) iſt ebenfalls elaſtiſch, und dient, nach Röper [2]) dazu den reifen Samen fortzuſchleudern.

---

1) Die Cardaminen gehören nach Decandolle zur Gruppe der Arabideen. Im Texte ſteht Cardaminées; geſetzt, man wollte die mit Cardamine zunächſt verwandten Gattungen zu einer Gruppe zuſammenfaſſen, ſo würde man ſich dennoch nicht der Klappen-Elaſticität bedienen können, um eine ſolche Gruppe zu charakteriſiren. Vermuthlich iſt aber Cardaminés (Schaumkraut-Arten) zu leſen. Anzuführen ſind hier noch die Früchte der Acanthaceae mit ihrer ſonderbaren Einrichtung. Anm. d. Ueberſ.

2) Es iſt mir nie eingefallen, mich für den Entdecker der eigenthümlichen Samenſchleuderung bei den Sauerklee-Arten auszugeben; ich hatte Decandolle'n nur an dieſe Erſcheinung erinnert. Eine gute Abbildung der Frucht und des Samens gibt ſchon Schkuhr, botaniſches Handbuch I (1791), Tab. 123. Joſeph Gärtner (de fructibus et seminibus plantarum II (1791), S. 152) ſagt: Arillus carnosus albus, semen totum involvens; primum glaber et undique clausus, demum vero ab apice elastice dehiscens et in se revolutus, corrugatusque semen *cum ingenti impetu explodens*. Vergleiche ſeine Abbildung Tab. 113. — Auguſte de Saint-Hilaire (Plantes usuelles des Brasiliens, Artikel Oxalis repens) läßt den angeblichen Samenmantel (arillus, Samendecke) bei Oxalis nicht gelten, weil er einen vollkommen geſchloſſenen Sack bilde, während die wahren Samenmantel (wie unter andern bei Evonymus, Passiflora, Dilleniaceae) ſtets an einem Ende offen ſeyen. Er beſchreibt den Samen folgendermaßen: Tégument extérieur charnu, la partie extérieure charnue (arille des auteurs) se séparant avec élasticité, l'intérieur crustacé, souvent strié etc. — Decandolle ſelbſt (Prodromus I, S. 689) erwähnt im Familien-Charakter der Oxalideen des Wegſchleuderns der Samen durch die Samenmäntel. G. W. Biſchoff, Handbuch der botan. Terminologie, S. 504 beſchreibt die elaſtiſche Hülle der Oxalis-Arten auch als Aril-

dern. Es wäre möglich, daß die Schnellkraft in dieſen Fällen nicht bloß eine dem Pflanzengewebe einwohnende Kraft ſey, ſondern daß ſie von der Lebensthätigkeit abhänge; man verſichert wenigſtens, giftige und betäubende Subſtanzen höben die Schnellkraft auf, oder verminderten ſie doch wenigſtens.

In anderen, zahlreicheren Fällen beſitzen die Samen ſelbſt Vorrichtungen, die denjenigen entſprechen, welche wir bei den ſcheinſamigen Früchten (fructus pseudospermi) ſchon angegeben haben, und die zu ihrer Verbreitung dienen. So z. B. ſind ſie bei mehreren Gattungen, wie unter andern bei den Bignonia-Arten, in häutige Flügel eingefaßt; ſo wie die Fruchthülle ſich öffnet, kann der Wind in dieſe Flügel faſſen, und die Samen weit weg führen. Bei anderen Gattungen, wie z. B. den meiſten aus den Familien der Apocyneen [1], bei den Weidenröslein (Epilobium), den Weiden (Salix) u. a. m. werden die Samen mit einem Haarſchopf (coma) gekrönt, deſſen Haare bei trockenem Wetter auseinandergehen, und dazu dienen den Samen zu den Fruchthüllen herauszuhelfen, ſie auch durchaus auf gleiche Weiſe durch die Luft zu tragen, wie die Fruchtkronen (pappus) ihre Scheinfrüchte. Von einem organographiſchen Geſichtspunkte aus betrachtet, ſind die Haarſchöpfe von den Fruchtkronen ſehr verſchieden [2]; in phyſiologiſcher Beziehung ſtimmen ſie aber voll-

---

Arillus. Zuccarini im Nachtrag zu der Monographie der amerikaniſchen Oxalis-Arten (München 1831, 4 — in den Denkſchriften der königl. bayer. Akademie der Wiſſenſchaften) ſucht, S. 17 ff. die Anſicht Auguſte de Saint-Hillaire's zu widerlegen, und behält den Ausdruck arillus bei. Entſchieden kann dieſe Frage wohl nur durch Unterſuchung ganz junger Eichen (ovula) werden.

Wie bekannt, ſoll ein ächter Samenmantel (arillus) eine, dem Samen loſe anliegende, denſelben halb oder ganz bedeckende, meiſt fleiſchige Decke ſeyn, welche von den eigentlichen Samenhäuten unabhängig iſt, und durch Wucherung der Nabelſchnur entſteht. Er ſoll nur bei polypetaliſchen Pflanzen vorkommen. Anm. d. Ueberſ.

1) Namentlich aber der Aſclepiadeen, wie z. B. der Seidenpflanze (Asclepias syriaca), dem Schwalbenkraut (Cynanchum Vincetoxicum), den Stapelien u. ſ. w.

Anm. d. Ueberſ.

2) Auch die angeblichen Comae oder Haarſchöpfe der Samen ſtimmen in organographiſcher Beziehung nicht alle unter einander überein.

kommen überein. In anderen Fällen ſind die Samen auf ihrer ganzen Oberfläche mit Haaren beſetzt, die, freilich unvollkommener, dennoch eine entſprechende Rolle ſpielen. Solche Samen ſehen wir beim Baumwollenſtrauche [1]) und bei der Pappel (Populus) [2]). Als Beleg zu der den Haaren ſo eben beigelegten Wirkung möge dienen, daß man die Capſeln des Baumwollenſtrauches (Gossypium) ſorgfältig an die Sonne legt, um dadurch
(p. 612) die Samen von den Fruchthüllen zu befreien. Endlich gibt es Samen, die auf ihrer Oberfläche mit ſehr kleinen, nach oben [3]) gerichteten Haaren beſetzt ſind; durch ein leichtes Abſtehen von der Samenoberfläche dienen dieſe Haare dazu, die Fruchtklappen auseinander zu beugen und das Ausfallen der Samen ein wenig zu befördern.

Den ſo eben aufgeführten Thatſachen kann man noch jenen beſonderen Mechanismus anreihen, durch den die Samen der

---

Man vergleiche über die Haar- oder Samenſchöpfe der Asclepiadeae, des Epilobium und der Salix-Arten, G. W. Biſchoff's unentbehrliches Handbuch der botaniſchen Terminologie, S. 500 u. f. Bei Salix nimmt Biſchoff an, der Nabelſtrang (funiculus umbilicalis) erzeuge den Haarſchopf. Th. Fr. Ludw. Nees von Eſenbeck (genera plantarum florae Germanicae (1835) läßt bei Salix und Populus den Haarſchopf aus einem aufgelöſten Samenmantel (arillus solutus) beſtehen, und ſtimmt alſo, ſtreng genommen, mit Biſchoff überein. Freilich müßte erwieſen werden, daß er urſprünglich eine geſchloſſene Haut bildet, und hiegegen ſprechen meine eigenen Unterſuchungen. In der früheſten Jugend findet man keine Spur vom Haarſchopf, erſt ſpäter wächſ't er aus der Nabelſchnur heraus. Wenigſtens glaubte ich es ſo zu finden. — Dem Onagrarien-Haarſchopf ſcheint mir derjenige der Tamarix germanica zu entſprechen. Seine Haare bieten einen eigenthümlichen Bau dar. — Ueber die am Fruchtſtielchen der Typha-Arten befindlichen Haare ausführliche Auskunft zu geben, fehlt es hier an Platz. Anm. d. Ueberſ.

1) Familie der Malvaceen; in dieſer Familie findet man alle nur wünſchbaren Uebergänge von kahlen Samen zu lang- und weichhaarigen. Anm. d. Ueberſ.

2) Vergleiche das über die Pappeln-Samen in der, bei Gelegenheit der Apocyneen gemachten Anmerkung Geſagte. Anm. d. Ueberſ.

3) D. h. demjenigen Ende, welches dem Anheftungspunkte ſenkrecht gegenüberſteht. Beiſpiele liefert Polygala, Wachendorfia u. a. m. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Geraniaceen umhergeſtreut werden. Dieſe Samen ſind in einem kleinen häutigen Fruchtfache (loge, loculamentum) enthalten, das wenig oder gar nicht offen ſteht; die Fruchtfächer ſind am unteren Ende einer in die Länge gezogenen Achſe eingekeilt, und werden durch einen Streif (filet) gehalten, der von der Achſenſpitze ausgehend an das obere Ende des Fruchtfaches ſtößt. Bei der Reife krümmt ſich jener Streif (filet) ſchraubenförmig (en volute) oder ſpiralfederartig, und hebt das einſamige Fruchtfach zu der Stelle, wo es eingekeilt war, heraus. Auf der inneren Fläche iſt der erwähnte Streif häufig mit einer Reihe von Haaren beſetzt, die dadurch, daß ſie ſich von einander ſpreizen, zuerſt das Auseinanderweichen (écartement) des Streifes und der Achſe begünſtigen, und zweitens dem Winde eine hinreichende Oberfläche darbieten. Letzterer führt nun die ganze, aus Fruchtfach, Same und Streif beſtehende Vorrichtung hinweg, und trägt ſie, einer ſcheinſamigen Frucht gleich, weit hinweg.

Es gibt noch andere Fälle, in denen Früchte, die anatomiſch genommen zur Claſſe der Capſelfrüchte gehören, ſich dennoch ſcheinſamigen Früchten gleich verſäen. Hieher gehören die Glieder-Hülſen (legumen articulatum, lomentum) und die Glieder-Schoten (siliqua articulata). Dieſe Früchte öffnen ſich nicht längs der wahren Näthe (le long des sutures), ſondern werden bei ihrer Reife gleichſam quer durchſchnitten, ſo daß ſie in eine gewiſſe Anzahl einſamiger Glieder oder Gelenke (articles) zerfallen. Auf dieſe Weiſe bleibt jeder einzelne Same in einem Bruchſtücke der Furchthülle eingeſchloſſen, und verſäet ſich durchaus wie eine Schlauchfrucht (utriculus) oder eine Flügelfrucht (samara). Dieſes ſieht man ſehr deutlich, wenn man die natürliche Ausſaat der **Mimoſen**, der **Desmodium**-, **Hedyſarum**-, **Raphanus**-Arten u. a. m. verfolgt. Bei den **Doldenpflanzen** und mehreren **Rubiaceen** findet das gleiche Ergebniß ſtatt; die Frucht ſpaltet (p. 613)
ſich der Länge nach [1]) in einzelne Stücke, die ſich auf gleiche Weiſe verſäen wie die ſcheinſamigen Früchte.

---

1) Bei den **Doldenpflanzen** (**Schierling**, **Kümmel**, **Peterſilie**, **Kerbel**, **Mohrrübe**) beſteht die Frucht aus zwei unter einander und mit der ſehr dünnen Kelchröhre verwachſenen Carpellen, deren Placentae häufig als von oben herabgeſpaltener Faden

Bis jetzt habe ich mich auf das gewöhnlichſte Vorkommen bezogen, wo nämlich das Aufſpringen der Früchte durch das Austrocknen ihrer Klappen (valvulae) bedingt wird. Aus letzterem Umſtande folgt, daß es im Allgemeinen zum voraus darauf angelegt iſt, daß die Samen ſich auf natürlichem Wege bei trockner Witterung verſäen, alſo zu einer Zeit, wo ſie weder das zu ſchnell noch das zu anhaltende Einwirken von Feuchtigkeit zu befürchten haben. Dahingegen gibt es nun aber andere Früchte, die auf ſolche Weiſe organiſirt ſind, daß ſie durch den Einfluß von Näſſe geöffnet werden; von dieſer Art ſind diejenigen der Nachtkerzen (Onagres, Oenotherae), die, nach Herrn Defrance's Beobachtung [1]), die Klappen ihrer Capſel (silique) bei feuchter Witte-

---

nach dem Abfallen der frei gewordenen Einzelfrüchte ſtehen bleiben, und von einigen Botanikern, dem anatomiſchen Baue zum Trotz, als Verlängerung des Stängels angeſehen werden. — Die Frucht der Doldenpflanzen (Umbelliferae) gibt ſchöne Fingerzeige zur richtigen Deutung der Geraniaceen-Frucht (Storchſchnabel, Pelargonium u. ſ. w.), die übrigens der Sauerklee- und Balſaminenfrucht in anderer Beziehung näher kömmt, und ſich auch von letzteren ſehr leicht ableiten läßt. Durchaus irrig iſt die von unſerm Verfaſſer (Prodrom. I, 637) gegebene Erklärung oder Deutung der Geraniaceen-Frucht. Auch die Malvaceen-Frucht iſt von demſelben nicht gehörig erkannt (a. a. O. S. 429). Auguſte de Saint-Hilaire (Flora Brasiliae meridionalis, Paris, 1825. Vol. I, S. 96 ff.; auch S. 136) hat die Geraniaceen-Frucht gleichfalls oberflächlich aufgefaßt. — Die von dem Verfaſſer der unentbehrlichen Ordines naturales plantarum, S. 262 in einer Anmerkung, aufgeſtellten Grundſätze ſind wahrſcheinlich die Veranlaſſung einer nicht immer naturgemäßen Auffaſſung der Fruchtbildung geworden. Mit Gottes Hülfe werde ich dem gründlichen und gewiſſenhaften Verfaſſer den Beweis meiner Behauptung nicht lange ſchuldig bleiben, da ich ſchon ſeit vielen Jahren mich mit Unterſuchung der Fruchtbildung beſchäftige. — Zu den Rubiaceen gehören die Färberröthe (Rubia), das Labkraut (Galium) u. a. m. Von ihrer Frucht gilt in der Hauptſache das ſo eben von der Umbelliferen-Frucht Bemerkte. Anm. d. Ueberſ.

1) An Oenothera tetraptera Cavanilles angeſtellt. S. das Bulletin des sciences, par la société philomatique de Paris. Den Jahrgang kann ich leider nicht angeben. — Beſtätigt wird Defrance's Beobachtung durch das Verhalten mehrerer Arten aus verſchiedenen Gruppen der Gattung Oenothera, welche ich zu beobachten Gelegenheit hatte. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

rung öffnen, bei trockener hingegen ſchließen. Vielleicht hängt dieſer Umſtand mit der Lebensart der Oenothera-Arten zuſammen; gewöhnlich gedeihen letztere nämlich nur in überſchwemmtem Erdreich, und iſt es erforderlich (ont besoin), daß ihre Samen bei feuchtem Wetter ausgeſtreut werden [1]). Beſtätigt wird, wie es

1) Die Nachtkerzen (Oenotherae) gehören zur natürlichen Familie der Onagrariae. Ihnen ſowohl als den Arten der Gattung Jussieua fehlt jener Haarſchopf am Samen, den die Epilobium-Arten ſtets beſitzen. Die Samen der Juſſieua-Arten ſind meiſtens ſehr klein, diejenigen der Oenothera haben eine ſchwammige Schale (semina fungosa, Jos. Gaertner, de fruct. et sem. I. 159. 160) und ſcheinen demnach zum Verſchwemmtwerden eingerichtet zu ſeyn. Da dieſes nun aber nie bergauf geht, ſo wäre die natürliche Verbreitung der Oenothera biennis Linn., die, nach Linné (Species plantarum 1753, I, p. 346) im Jahr 1614 aus Virginien eingewandert ſeyn ſoll, kaum zu erklären, wenn ſich die Blumen dieſer Pflanze nicht durch ihre Schönheit auszeichneten und die Wurzeln (nach Schkuhr) eßbar wären. Zu Caſpar Bauhin's Zeiten war die Pflanze als Lysimachia *Virginiana* bekannt, und, wie es ſcheint (Pinax 516) im Jahre 1619 erſt in Gärten angebaut. Jetzt findet ſie ſich bei Baſel ſo häufig, daß Bauhin ſie nicht hätte überſehen können. Bedenken wir nun noch, daß von den 60 genauer bekannten Arten der Gattung Oenothera wenigſtens 50 unbeſtrittene Bürger America's ſind, keine einzige Art Europa ausſchließlich angehört, nur zwei angeblich am Vorgebirge der guten Hoffnung wachſen (O. nocturna Jacq. und villosa Thunb.) und die angeblich Nepal'ſche O. roseo-alba Bernh., ſchon von Reichenbach nach Amerika verwieſen, in Wallich's Katalog (der überhaupt keine Oenotheren enthält) ſich nicht vorfindet, ſo dürfte der Oenothera biennis ſowohl als der muricata wohl ohne weiteres Bedenken (ſiehe Röhlings Deutſchlands Flora, von Koch und Mertens herausg. Bd. III, S. 8) das europäiſche Aborigenat abgeſprochen werden. Das Vorgebirge der guten Hoffnung iſt ein ſo vielfach, und ſchon ſo lange von Schiffen aller Länder beſuchter Ort, daß wir Einſchleppung fremder Arten wohl annehmen dürfen; außerdem ſagt Thunberg von ſeiner Pflanze „crescit in hortis urbis, *nec alibi inveni.*“ Jacquin gibt keinen ſpecielleren Standort an; ob Lehmann's O. erosa, auch angeblich vom Cap, eine eigene Art ſey, weiß ich nicht (vergl. Semina in horto botanico Hamburgensi collecta, 1820. 4.), doch iſt es mir nicht wahrſcheinlich. Die Patrias ignotas der horti botanici berückſichtige ich nicht; darf man ſich ja auf die angeblichen Standorte auch nicht verlaſſen.

Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

mir ſcheint, dieſe Vermuthung durch die Lebensgeſchichte einer anderen Pflanze, welche die gleichen Eigenſchaften beſitzt, nämlich durch jenes ſonderbare morgenländiſche Gewächs, das unter dem bizarren Namen der Roſe von Jericho (Anastatica hierochuntina Linn.) bekannt iſt. Dieſe kleine Pflanze wächſt in den dürreſten Wüſten. Gegen das Ende ihres Lebens, und durch Einwirkung der Dürre, wird ihr Gewebe faſt holzig, ſchlagen ſich ihre Zweige nach innen einer über den andern ein, ſind die Klappen ihrer Schötchen (siliques) vollkommen angeſchloſſen, und haftet das Gewächs nur mittelſt einer unverzweigten Wurzel im Boden feſt. In dieſem Zuſtande wird die auf eben beſchriebene Weiſe zu einer trockenen Kugel gewordene Pflanze von dem in den Sandebenen immer ſo gewaltigen Winde ausgeriſſen (enlever), und auf dem Flugſande (arène) fortgerollt. Geräth die Kugel auf dieſer gezwungenen, aber nothwendigen Reiſe in eine Waſſerpfütze, ſo wird die Feuchtigkeit von ihrem holzigen Gewebe ſchnell eingeſogen, und veranlaßt das Austreiben der Zweige und die Oeffnung der Fruchthüllen, und auf dieſe Weiſe werden die Samen, die, wenn ſie auf den trocknen Sand gefallen wären, nicht hätten
(p. 614) keimen (se développer) können, einzig auf natürlichem Wege auf einem feuchten Boden ausgeſtreut, auf dem ſie ſelbſt keimen und die jungen Pflanzen ſich ernähren können. Wie man ſieht, bietet die Roſe von Jericho, die ihre Berühmtheit lächerlichem Aberglauben verdankt, unſern Augen in der That eine wunderbare Organiſation dar; freilich hat man gerade von dieſer am wenigſten geſprochen [1]).

Ein dem ſo eben erwähnten entſprechendes Beiſpiel, aber von dem entgegengeſetzten Falle, liefern uns die Früchte der Ficoideae [2]). Die Capſeln dieſer Pflanzen, die, wie bekannt, in

1) Bei einheimiſchen Cruciferen (Anastatica gehört zu dieſer Familie), nämlich einigen Iberis-Arten und verwandten Formen, glaube ich ein ähnliches Verhalten der Pflanze gegen Dürre und bei der Fruchtreife beobachtet zu haben; freilich waren dieſelben nicht einjährig, ſondern durch ſtarke Wurzeln an den Boden geheftet. Eine Andeutung eines gleichen Beſtrebens liegt übrigens ſchon in der Art und Weiſe, wie ſich die Schötchen dieſer Gattung bei der Reife (durch Einwärtskrümmung ihrer Blumenſtielchen) zuſammenklumpen.

Anm. d. Ueberſ.

2) Zur Familie der Ficoïdeae gehören u. a. die Gattungen Mesem-

Digitized by Google

den ſandigen Wüſten Südafrica's leben, löſen ſich bei ihrer Reiſe vom Stängel ab und werden vom Winde fortgerollt. Die natürlichen Spalten, zu denen die Samen hervortreten ſollen, öffnen ſich bei trockner Witterung und ſchließen ſich in der Feuchtigkeit, und ſo werden auch dieſe Samen zu einer der beſonderen Natur dieſer die Feuchtigkeit ſcheuenden Pflanzen angemeſſenen Zeit verſäet. Dieſes abwechſelnde Oeffnen und Schließen hat den Irrthum gewiſſer Naturforſcher veranlaßt, welche jene abgelöſten und auf dem Sande umherrollenden Fruchtcapſeln für eine, dem Geastrum entſprechende (analogue) Pilz-Gattung hielten, und mit dem Namen Rediviva belegten [1]).

Weiter oben habe ich geſagt, die Samen der meiſten fleiſchigen Früchte wären von irgend einer unmittelbar anliegenden

---

bryanthemum (als Ziertopfpflanzen viel gezogen), Sesuvium, Aizoon u. ſ. w. Im mittleren Europa iſt keine einzige Pflanze aus dieſer Familie zu Hauſe. Anm. d. Ueberſ.

1) Dieſer Irrthum iſt berichtiget worden von Sims und König in den Annals of botany, I (1805) S. 365. — Decandolle. Begegnet iſt das Unglück eine Frucht für eine kryptogamiſche Pflanze zu halten, dem verdienten K. G. Hagen. Im 9ten Bande der Berliniſchen Sammlungen zu Beförderung der Arzneiwiſſenſchaft u. ſ. w. (1777) findet ſich, S. 113 — 127, Hagen's „Beſchreibung der Hottentottenblumen, oder einer neuen Art wieder auflebender Pflanzen," mit einer Tafel recht guter Abbildungen. Die Früchte haben noch ihre 1 — 2 Zoll langen Stiele. Von einer Verwandtſchaft oder Analogie mit Geastrum oder irgend einem andern Pilze iſt nirgends die Rede. Wohl aber iſt davon ſehr ausführlich die Rede, daß auch dieſe angeblichen Kryptogamen ſich ganz ſo verhalten, wie die Roſe von Jericho, d. h. daß ſie ſich in der Feuchtigkeit öffnen, im Trockenen ſchließen. Und für die Richtigkeit der Beobachtung unſeres alten Hagen's ſtehe ich mit Freuden ein, denn während ich dieſe Zeilen niederſchreibe, liegt eine durch Eintauchen in kaltes Waſſer vollkommen (durch Auswärtsrollen der dreieckigen Capſelklappen) geöffnete Capſel von Mesembryanthemum pinnatifidum Linn. *fil.* vor mir. Uebrigens ſagt Decandolle ſelbſt (Prodromus III, 415): fructus temperie *humida* dehiscentes. — Auch ſollte ich glauben zum Keimen brauchten die Samen aller Pflanzen Feuchtigkeit! — Schon Martini, der Herausgeber der Berliniſchen Sammlungen, vermuthet, a. a. O. S. 124 in

Decke von härterer Beſchaffenheit als gewöhnlich umgeben [1]); hierdurch würden ſie in Stand geſetzt der Einwirkung des Waſſers lange zu widerſtehen. Dahingegen gibt es aber gewiſſe Capſelfrüchte, deren Samen ſich durch die fleiſchige oder breiartige Beſchaffenheit ihrer Samenhülle (spermoderme, lat. spermodermis) auszeichnen (semina baccata). Dieſe Samen bieten in der Art und Weiſe, wie ſie verſtreut werden, ſtets gewiſſe beſondere Umſtände dar, die zur Folge haben, daß ſie vor ihrer
(p. 615) Ausſaat einige Zeit lang der freien Luft ausgeſetzt ſind. So z. B. ſieht man unter den Irideen mit fleiſchigen Samen Iris foetidissima Linn., deren Fruchtklappen lange Zeit vor dem Ausfallen der Samen offen ſtehen, und Belemcanda chinensis Redouté (Moraea chinensis Thunberg), deren Fruchtklappen gänzlich abfallen und die Samen, die an einer durch die Verwachſung von ſechs Samenträgern (placenta) gebildeten Mittelachſe (axe central) befeſtigt ſind, vollkommen unbedeckt laſſen. Ein ähnliches Reſultat wird bei den Arten der Gattung Magnolia durch ein ganz anderes Verfahren erlangt. Es öffnet ſich nämlich jedes einzelne Carpell an ſeiner Rückennath (sutura dorsalis), treten die ſehr fleiſchigen Samen alsdann zum Carpell heraus, und bleiben eine Zeit lang an einem langen, aus wahren Spiralgefäßen beſtehenden Fädchen hängen. Bei der Betrachtung des Uebereinſtimmenden in dieſen verſchiedenen Thatſachen drängt ſich mir die Vermuthung auf, als wäre es den mit einer breiartigen Samenhülle (spermoderme) verſehenen Samen nöthig, eine Zeit lang dem verdunſtenden und austrocknenden Einfluſſe der Luft ausgeſetzt zu werden, um entweder von der Erdfeuchtigkeit nicht zu ſchnell zerſetzt zu werden, oder auch um den letzten Grad der Reife zu erlangen [2]).

---

einer Anmerkung, die Hottentottenblume Hagen's ſey wahrſcheinlich eine verblühte und mit Samen verſehene Pflanze. —

Zuſ. d. Ueberſ.

1) Sont revêtus de quelque tégument immédiat plus dur qu'à l'ordinaire.

2) Eine gute Abbildung und Beſchreibung des aufgelöſten Nabelſchnürchens der Magnolia glauca Linn. L. gibt ſchon Schkuhr (Handbuch II. Tab. 148, S. 94). Der von ihm mit n bezeichnete Faden ſcheint mir nur die beim Aufſpringen der Frucht (auf ihrer Rücken-

D. Von den Pflanzen, die ihre Früchte unter der Erde reifen (plantae hypocarpogaeae).

Bis hieher habe ich die Erſcheinungen, die bei der natürlichen Ausſaat der Samen vorkommen, in ihren Beziehungen zum Bau der Früchte betrachtet; nun aber gibt es auch Er-

---

nath) bald rechts, bald links liegen bleibende, bald vollkommen freie Mittelrippe des Fruchtblattes (Carpells) zu ſeyn. Gefäße fand ich in dieſer Schnur (an trocknen Früchten) nicht, daher halte ich dieſelbe auch nur für den Holzzellenbündel der wahren Mittelrippe, deren Spiralgefäße man im Mesocarpium zu ſuchen hat. Die obere Blattfläche, in der Frucht zur inneren werdend, beſitzt auch keine Gefäße. Joſeph Gärtner (de fruct. et sem. I. S. 343) hält dieſe frei werdende Mittelrippe für einen stylus persistens et in lignosam setam conversus. Davon kann keine Rede ſeyn. — Die urſprünglich ſehr kurze Nabelſchnur verlängert ſich nicht durch Wachsthum, ſondern durch Auseinanderziehen der Spiralgefäße. Dieſes wird möglich durch Verwitterung und Zerreißung der dieſelben umgebenden Zellenhülle. — Bei unſerm einheimiſchen Spindelbaum (Evonymus europaea Linn.) bleiben die in einen fleiſchigen Samenmantel gehüllten Samen auch ziemlich lange in der aufgeſprungenen Frucht ſitzen, und dient ihnen dabei die Fruchthülle als Regenſchirm (die Fruchtſtiele ſind nämlich hängend). Bei Kiggellaria und Bixa ſcheinen die Samen auch nicht bald auszufallen; bei Kiggellaria ſah ich ſie wenigſtens ziemlich lange an den Capſelwänden ſitzen bleiben.

Durch blaſige Beſchaffenheit ſcheinen folgende Capſelfrüchte die Verſamung zu begünſtigen: Leontice Leontopetalum, Staphylea, Cardiospermum, Cysticapnos, Physiphora, Nigella damascena? Colchicum u. ſ. w. Blaſige Früchte öffnen ſich ſpäter und dienen dadurch den an den Samenträgern ſitzenbleibenden Samen als Flügel. Beiſpiele hievon liefert uns Sterculia und die ſchöne Violaceen-Gattung Anchietia Aug. de Saint Hilaire.

Durch Flügel der Fruchthüllen wird die Verſamung befördert: bei Paliurus, Ptelea, Dioscorea, Acer, Tetrapteris, Triopteris, Dodonaea, Fraxinus, Lisiodendrum, Polygonum, Halesia, Tetragonia u. ſ. w.

Durch Flügelanhänge des Kelches wird ſie begünſtigt: bei Petraea u. a. Verbenaceen, bei Salsola rosacea, Nicandra, Rumex, Shorea, Dipterocarpus, Seguiera u. ſ. w. — Hieher gehören auch die fructus inferi alati von Combretum, Thapsia, Begonia u. ſ. w.

Durch Häkchen auf der Fruchthülle werden verſchleppt: die Früchte von Rochelia, Cynoglossum, Triumfetta, Hedysarum u. ſ. w.

Durch Häkchen an der Kelchröhre oder den Kelchzipfeln, und zwar

Digitized by Google

ſcheinungen, die ſich auf die nämliche Verrichtung beziehen, die jedoch verſchiedenen Fruchtarten gemeinſchaftlich ſind, und auch eher die Blumenſtiele und Blüthenſtellung (inflorescence) angehen. Als allgemeinen Satz könnte man vielleicht behaupten, eines der Ergebniſſe (résultats) der Exiſtenz und der Größenverhältniſſe (proportions) der Blumenſtiele beſtehe darin, daß das Auseinandertreten (écartement) und die Umherſtreuung der Früchte begünſtigt würden. Es wird aber auch ſchicklich ſeyn, die Ergebniſſe der Blüthenſtellung in einigen augenſcheinlicheren und ſpecielleren Fällen zu beobachten; nämlich bei denjenigen Pflanzen, die ihre Früchte und Samen unter der Erdoberfläche zur
(p. 616) Reife bringen, und die man plantae hypocarpogaeae genannt hat [1]). Dieſer Pflanzen gibt es zweierlei, ſolche nämlich, die an der Luft blühen und ihre Früchte nachher in die Erde verbergen, und ſolche, deren Frucht von Anfang an unterirdiſch iſt.

Zur erſten Reihe gehören folgende Beiſpiele:

1. Linaria Cymbalaria Miller (Antirrhinum Cymb. Linn. das Zimbelkraut). Dieſe Pflanze wächſt im ſüdlichen Europa wild, und zwar auf riſſigen Felſen oder auch auf alten Mauern, die ſie mit ihren zierlichen Raſen ſchmückt. Zur Blüthezeit ſteht ihr Blumenſtiel aufrecht und iſt beinahe ſo lang wie der Blattſtiel; ſpäter verlängert ei ſich, und krümmt ſich, ohne beſondere Regel (irrégulièrement), bis daß er auf irgend eine Felſen- oder Mauer-Ritze ſtößt. Hat er eine Ritze angetroffen, ſo dringt er zu ihr hinein und trägt auf dieſe Weiſe die Capſel an eine ſolche Stelle, wo ihrer Samen, beim Ausfallen, Dunkelheit und Feuchtigkeit wartet.

2. Cyclamen europaeum Linn. (Erdbrod, Saubrod, europ. Erdſcheibe). Das Erdbrod trägt einen Blumenſtiel, auf deſſen Spitze eine einzige Blume ſitzt, und der beim Blühen aufrecht ſteht; ſpäter krümmt er ſich und dreht ſich

---

ſowohl freien als mit der Frucht verwachſenen Kelchen: bei Acaena, Agrimonia, Galium, Sanicula, Plumbago, Petiveria u. ſ. w.

Geflügelte Samen ſind außerordentlich häufig, bei einheimiſchen Pflanzen ſowohl als ausländiſchen. Man vergleiche Gärtner's, Schkuhr's u. a. Abbildungen. — Anm. d. Ueberſ.

1) Bodard, dissertation sur les plantes hypocarpogées. 1 fasc. in 8. Pise 1798.

Digitized by Google

pfropfenzieherartig zuſammen, dermaßen daß er ſeine Capſel, je nach der Beſchaffenheit des Bodens, auf die Erdoberfläche legt oder ſie auch in die Erde hineinlegt.

3. Trifolium subterraneum Linn. (le trèſle enterreur, unterirdiſcher Klee). An dieſer Pflanze nehmen wir einen noch merkwürdigern Mechanismus wahr. Ihr Blüthenſtiel (pédoncule) trägt ein Köpfchen (tête) gedrängt ſtehender Blumen; um die Zeit des Blühens ſteht er aufrecht und iſt krautartig; ſpäter verhärtet er, vorzüglich an ſeiner Spitze, die ſtachelig wird, und krümmt ſich nun mit einer ſolchen Starrheit (rigidité) um, daß dieſe ſtachelige Spitze in das bewegliche Erdreich (sol meuble), in welchem die Pflanze gewöhnlich wächſt, eindringt, und die einſamigen Hülſen, die das Köpfchen (capitule) bilden, dort ſelbſt ausſäet.

Alle Waſſerpflanzen, die an der Luft blühen und alsdann ihre Früchte im Schlamme am Grunde des Waſſers niederlegen, (p. 617) wie z. B. die Waſſernuß (Trapa natans), die Vallisneria u. a. m., gehören in die gegenwärtige Abtheilung; ich werde jedoch ihre Lebensgeſchichte hier nicht wiederholen, da ich ſie ſchon im Capitel vom Blühen umſtändlich erzählt habe.

Was nun aber diejenigen Früchte anbetrifft, die unter der Erdoberfläche reifen, ſo haben wir zuerſt diejenigen zu berückſichtigen, welche dadurch, daß ſie ſich auf einem unterirdiſchen Stängel befinden, gezwungen in dieſer Lage entſtehen. Von dieſer Art iſt die Herbſt-Zeitloſe (Colchicum autumnale Linn.), deren Blume zur Erde heraustritt, deren Eierſtock (ovarium) aber unter der Erde befruchtet wird [1]). Es gibt aber noch andere und ſonderba-

---

1) Die ganze Blume der Zeitloſe würde natürlich nicht zur Erde heraustreten und zugleich ihren Eierſtock unter der Erde befruchten können, aber ſie tritt nur zum Theil zur Erde hervor; der untere Theil der, durch die Verwachſung dreier äußerer und eben ſo viel innerer blumenblattartiger Blumentheile (tepala DC. — richtiger dreier kronenartigen Kelchblätter und eben ſo vieler mit ihnen abwechſelnder Blumenblätter) gebildeten Röhre bleibt in der Erde. Am unterſten Ende der Röhre befindet ſich der aus drei gering verwachſenen Carpellen beſtehende Eierſtock. Jedes Carpell hat einen beſonderen fadenförmigen Griffel. — Der befruchtete Eierſtock, nebſt den ihn umhüllenden Theilen auf der Spitze eines Triebes ſitzend, bleibt im Winter unter der Erde und erſt im Frühlinge verlängern

rere Gewächſe, an denen wir zweierlei Arten von Blumen wahrnehmen, von denen die einen oberirdiſch (aériennes, Luftblumen), die andern unterirdiſch ſind. So z. B. hat Vicia amphicarpa Dorthes oberirdiſche und unterirdiſche Zweige (branches aériennes etc.), die zwiſchen den Steinen fortkriechen. Beide tragen Blumen; die Blumen der erſteren haben große und farbige (coloratus) Blumenkronen; die der letzteren ſind faſt blumenkronenlos, beide aber ſind fruchtbar. Die oberirdiſchen Blumen erzeugen langgeſtreckte und vielſamige Hülſen; die unterirdiſchen hingegen kurze und meiſtens einſamige. Eine Abart (varietas) des Lathyrus setifolius Linn., die man auch unter dem Namen L. amphicarpos (Gouan) bezeichnet hat, bietet die nämliche Erſcheinung dar. Eine andere Hülſenpflanze, die Arachis hypogaea Linn., bietet uns auch zweierlei Blumen dar; bei ihr ſind aber die oberirdiſchen Blumen unfruchtbar, und gelingt es nur den unteren Blumen, die im ſandigen Boden vergraben ſind, ihre Samen unter der Erde zur Reife zu bringen [1]).

ſich ſeine Internodien und gelangt dadurch die unreife Frucht an die Luft, wo ſie bald ihre vollkommene Reife erlangt. Aehnliche Erſcheinungen bieten dar die Irideen-Gattung Crocus (Saffran) und die Colchicaceen, Merendera Bulbocodium Ramond und Bulbocodium vernum Linn. Von letzteren beiden Pflanzen wage ich übrigens, da ich ſie nicht lebend beobachten konnte, nicht mehr zu ſagen, als daß ihre Lebensgeſchichte derjenigen der Herbſtzeitloſe ähnlich ſeyn, oder ſich doch wenigſtens ihr annähern müſſe. — Anm. d. Ueberſ.

1) Zu den hier aufgezählten Pflanzen wären wohl noch hinzuzufügen: Voandzeia subterranea Aubert du Petit-Thouars (Glycine subterranea Linn.); Amphicarpaea sarmentosa Elliot et Nuttall (Glycine sarmentosa Roth; Gl. monoica Schkuhr; Gl. heterocarpa Jac. Hegetschweiler) und Amphicarpaea monoica Elliot et Nuttall (Glycine mon. Linn. Jacob Hegetſchweilers Commentatio botanica, sistens descriptionem *Scitaminum* Linnaei nonnullorum nec non *Glycines heterocarpae*, Turici. 4. 1813 beſitze ich nicht ſelbſt, wahrſcheinlich enthält ſie einige genauere Angaben über die Lebensweiſe der verſchiedenartig blühenden Hülſenpflanzen. — Annäherungen zum unterirdiſchen Blühen oder Reifen ſcheinen manche Veilchen darzubieten; auf jeden Fall legen ſie ihre Früchte auf die Erde und beſitzen häufig zweierlei Blumen.

Anm. d. Ueberſ.

Höchſtwahrſcheinlich liegt im Bau derjenigen Pflanzen, deren Samen auf eine ſo eigenthümliche Weiſe verſäet werden, irgend etwas, wodurch jene Vorſichtsmaßregeln nothwendig werden, dennoch müſſen wir aber geſtehen, daß wir, in einer großen Anzahl von Fällen, namentlich in den zuletzt angeführten Beiſpielen, den inneren Zuſammenhang der bemeldeten Thatſachen nicht erblickt haben [1].

Denken wir übrigens über die Geſammtheit der im vorlie- (p. 618)
genden Abſchnitte erzählten Erſcheinungen weiter nach, ſo werden wir, wie mir däucht, in letzteren ſehr merkwürdige, und im Pflanzenreiche nur noch ſelten beobachtete Beiſpiele von jenen Wechſelbeziehungen in der Organiſation finden, die erforderlich ſind, damit ein Weſen leben könne, und die dasjenige ausmachen, was die Naturforſcher die Lebensbedingungen der organiſchen Weſen (leurs conditions d'existence) genannt haben. Sie haben hiemit auf eine bündige Weiſe ſagen wollen, daß diejenigen Pflanzenarten, denen die erwähnten eigenthümlichen Vorkehrungen abgingen, nothwendig hätten umkommen müſſen, und nicht hätten auf der Erdoberfläche angetroffen werden können, gleichviel welche Vorſtellungen man ſich auch ſonſt vom Urſprunge der organiſirten Weſen machen möge.

---

1) Wenn, wie wir es ſo eben geſehen haben, manche Samen dadurch noch nicht hinreichend vor gewiſſen äußeren Schädlichkeiten geſichert zu ſeyn ſcheinen, daß eine Fruchthülle ſie umgibt, und ſie außerdem noch von Kelchen, Blüthenhüllen, Erde u. ſ. w. umgeben wurden, ſo kommen im Gegentheil auch Samen vor, die nicht bloß mittelbar (in oberirdiſche Fruchthüllen eingeſchloſſen), ſondern auch unmittelbar mit der atmoſphäriſchen Luft in Berührung treten, an der freien Luft reifen. Bei den Reſeda-Arten, Leontice thalictroides Linn., bei der Gattung Sterculia, bei den Tannen, namentlich aber bei Cycas, endlich bei Peliosanthes Teta Andrews hat Robert Brown (Transactions of the Linnean Soc. of London, XII, Pars I, S. 143 ff. — verm. bot. Schriften II. S. 747 ff. —) dieſes abnorme Verhalten beſchrieben. Bei Anchietia salutaris ſcheint Aehnliches ſtatt zu finden. Ueber die mit gemeldetem Vorkommen zuſammenhängenden etwaigen beſondern Umſtände iſt mir nichts bekannt geworden, und habe ich mit Gegenwärtigem nur auf den Gegenſtand aufmerkſam machen wollen. —

Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

§. 2. Aufbewahrung der Samen.

Die Mittel, durch welche die natürliche Ausſaat der Samen bewerkſtelligt wird, ſind alle, ihrer Verſchiedenheit ungeachtet, einer andern Claſſe von Erſcheinungen (phénomènes) untergeordnet, dem verſchiedenen Grade nämlich, in welchem jede beſondere Samenart die Keimfähigkeit mehr oder minder behält. Wie an den meiſten übrigen Gegenſtänden, ſo laſſen ſich auch an dieſem einige allgemeine Geſetze, und außerdem zahlreiche, durch die eigenthümliche Natur jeder beſonderen Art veranlaßte Ausnahmen wahrnehmen.

Erſtere beſchränken ſich auf einige ſehr einfache Bemerkungen.

1. Je vollſtändiger Samen denjenigen Grad vollkommener Reife erlangten, den wir im vorhergehenden Capitel bezeichnet haben, deſto beſſer erhalten ſie ſich keimfähig. Die Mehrzahl derſelben erhalten ſich beſſer, wenn man ſie noch eine Zeit lang in ihrer Hülle ließ, und zwar aus der Urſache, weil ſie alsdann noch zu guter Letzt alle diejenigen Stoffe aus dem Samenträger (placenta) anziehen, welche dazu dienen können ihre Zeitigung zu vollenden. Iſt dieſe Epoche vorüber, ſo kann die
(p. 619) Samenhülle, wenn ſie trockener und harter Beſchaffenheit iſt, dazu beitragen, ſie gegen äußere Unfälle zu bewahren; im Falle aber ſie weich oder breiartig iſt, ſo würde ſie nur dazu dienen ihre Zerſetzung zu befördern.

2. Betrachtet man Samen, die ihre vollkommene Reife erlangt haben, ſo findet man, daß ſie, bis auf die einigen Arten eigenthümlichen Ausnahmen, unendliche Zeit (indéfiniment) keimfähig bleiben können (se conserver), ſobald wie ſie nur vor folgenden ſchädlichen Einflüſſen bewahrt werden:

a) mechaniſch zerſtörenden Urſachen; wie z. B. der ſie verbrennenden Einwirkung des Feuers; derjenigen des Waſſers, welche, zu lange anhaltend, ihre Fäulniß verurſacht; der Einwirkung der Thiere, die ſie freſſen, ſo wie ferner auch derjenigen der Zufälle, durch welche ſie zerbrochen werden können u. ſ. w. — Alle dieſe Schädlichkeiten (phénomènes) wirken auf eine ſo ſehr in die Augen fallende Weiſe, daß wir uns nicht bei ihnen aufzuhalten brauchen [1]).

---

1) Deſto mehr wäre aber wohl über die beſondere Natur der hier un-

b) Abzuhalten iſt dann auch von den Samen die gleichzeitige Einwirkung derjenigen Urſachen, welche die Keimung veranlaſſen. Später werden wir umſtändlich zu erfahren Gelegenheit haben, daß Keimung nicht anders ſtatt finden kann, als wenn Feuchtigkeit, Sauerſtoff und ein gewiſſer Wärmegrad gleichzeitig einwirken. Ein einziger oder zwei dieſer Einflüſſe können im Allgemeinen, und zwar bis zu einem beſtimmten, ziemlich ſtarken Grade (entre des limites assez étendues) von den Samen ohne Nachtheil ertragen werden; nur dürfen nicht alle drei zuſammenkommen. Geſchieht Letzteres, ſo fangen die Samen in der That an zu ungelegener Zeit zu keimen, und dann kommen ſie ſpäter um, wenn nämlich die übrigen Umſtände der ferneren Entwicklung der jungen Pflanze nicht günſtig ſind.

In der Natur kömmt fortwährend eine ungeheure Menge von Samen durch die Einwirkung der verſchiedenen, ſo eben angezeigten Urſachen um. Von der Zahl der auf dieſe Weiſe verloren gehenden Samen kann man ſich einen Begriff machen, wenn man die geringe Menge von Individuen, die von jeder Art exiſtiren, mit der Menge der erzeugten Samen vergleicht. Wahrſcheinlich wird alljährlich eine ſo beträchtliche Anzahl von Ulmen-, Tabaks- oder Mohn-Samen erzeugt, daß in wenig Jahren die ganze Erde könnte von dieſen Pflanzen bedeckt werden; von allen dieſen Samen kömmt aber die größte Menge um, ohne keimen zu können. Der künſtliche Anbau der Pflanzen ſoll alſo nicht den Naturzuſtand ſtreng nachahmen; es werden die günſtigen Umſtände ausgewählt, und dadurch eine unendlich viel größere Menge folgenreicher (utiles) Keimungen zu Stande gebracht, als wenn die Pflanzen ſich ſelbſt überlaſſen blieben. (p. 600)

Unter jener großen Menge nicht aufkeimender Samen können einige zufällig in ſolche Verhältniſſe verſetzt werden, daß ihre Keimfähigkeit ihnen erhalten wird. So z. B. können Samen keimfähig bleiben, wenn ſie tief genug vergraben werden,

---

ter einer Rubrik zuſammengeſtellten ſchädlichen Einflüſſe zu ſagen, namentlich über die angeblich mechaniſche Einwirkung u. ſ. w.

Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

um dem Einfluſſe des Sauerſtoffgaſes nicht zu ſehr ausgeſetzt zu ſeyn, und wenn der Ort, an den ſie gelangten, nicht zu feucht iſt. Man ſieht bei Wäldern, die regelmäßig abgetrieben werden, nach jedem Holzſchlag (coupe) Bäume emporwachſen, die von denjenigen, aus denen der Wald hauptſächlich beſteht, verſchieden ſind; dieſe neuen Arten bilden den ſogenannten Nachwuchs (la recrue). Bei jedem Holzſchlage beſteht der Nachwuchs aus den nämlichen Baumarten, und müſſen folglich die Samen dieſer Bäume ſich während der zwanzig-, dreißig-, fünfzig- oder hundertjährigen Lebensdauer der Hauptart in der Erde keimfähig erhalten können. Auch iſt beobachtet worden, daß gewiſſe Ländereien, die in Folge von Terraſſen-Bauten nach mehreren Jahrhunderten wieder dem Zutritte der freien Luft ausgeſetzt wurden, ſich gleich im erſten Jahre mit einer Menge von Pflanzen-Individuen überzogen, die alle zur nämlichen Art gehörten, welche noch dazu bisweilen in der Umgegend nicht häufig angetroffen ward, und deren Samen augenſcheinlich in der Erde keimfähig geblieben waren. Savi [1]) ſah zehn Jahre hintereinander junge Tabakspflanzen in einem Gartenbeete aufkeimen, auf welchem Tabakſamen ſich einmal ſelbſt ausgeſäet hatte und die jungen Pflanzen immer ſorgfältig ausgeriſſen wurden. Duhamel [2]) ſah Stechapfel-Pflanzen (Datura Stramonium) nach fünf und zwanzig Jahren in einem Graben aufwachſen, der zugefüllt worden war, und den man nach-
(p. 611) her wieder ausräumte. Ray [3]) erzählt, nach einer Feuersbrunſt hät-

1) Giovan. Baptista Savi, nuovi elementi di botanica, Pisa, 1810. 8.

2) Duhamel du Monceau, des semis et plantations des arbres, et de leur culture; ou méthodes pour multiplier et élever les arbres, les planter en massifs et en avenues, former les forêts et les bois etc. Paris. 1760. 4. S. 93 u. 94. — Decandolle. — In dem ausgeräumten Graben wuchſen die Stechapfel-Pflanzen nicht. Früher hatte dieſe Pflanze im Graben geſtanden, nachdem dieſer zugeworfen worden, verſchwand ſie für 25 — 28 Jahre. Nach Verlauf dieſer Zeit ward die Stelle wieder aufgegraben, die Erde auf ein Gartenviertel gebracht, in dem kein einziges Exemplar der erwähnten Pflanze wuchs, und nun erſchien ſie, das Jahr darauf, an dieſer Stelle in großer Menge. — Zuſ. d. Ueberſ.

3) Joannes Rajus, Synopsis methodica stirpium britannicarum, Londini 1690. 8. — S. 113 ſagt er: „after the great fire in London,

Digitized by Google

hätten ſich die Mauern eines Hauſes in London mit Sisymbrium Irio (Linn.) bedeckt, einer Pflanze, die man in der Stadt vorher kaum gekannt habe [1]). Wie Gérardin [2]) berichtet, ſoll in Verſailles die gleiche Thatſache ſich wiederholt haben. Miller [3]) erzählt, er habe zu Chelſea in einem Graben, der zu ſeiner Zeit gereinigt ward, Plantago Psyllium (Linn.) aufgehen ſehen, eine Pflanze, die daſelbſt ſeit Menſchengedenken nicht war geſehen worden.

Thouin fand unter den Wurzeln des älteſten Roßcaſtanienbaumes (Aesculus Hippocastanum L.), der in Paris gezógenworden war, ein keimendes Samenkorn von Entada scandens [4]);

---

don, in the years 1667, 1668, it came up abundantly among the rubbish in the ruins." — Die Pflanze iſt aber nach Rajus (John Wray) auch um London nicht ſelten. Aus dem Umſtande, daß ſie im Schutt zwiſchen den Ruinen (und nicht auf den Mauern eines Hauſes) des abgebrannten Stadttheiles wuchs, iſt wohl kaum zu ſchließen, daß die Samen im Baumaterial eingeſchloſſen geweſen; unmöglich iſt es freilich nicht, daß ſie im Letten, Thon u. ſ. w. ſich ſchon vorgefunden. — Anm. d. Ueberſ.

1) Nachdem Kopenhagen von den Engländern eingeäſchert worden, zeigte ſich Senecio viscosus Linn., der im Ganzen auf Seeland ſelten ſeyn ſoll, in ſehr großer Menge auf dem Schutte. Dieſe Pflanze wächſ't gerne auf Mauern, hat Fruchtkronen und iſt einjährig; ihr ſchnelles Ueberhandnehmen auf einem günſtigen, ihr von keiner andern Pflanze beſtrittenen Boden darf nicht befremden. — Anm. d. Ueberſ.

2) Sebastien Gérardin, mémoire sur la propriété qu'ont certaines espèces de graines de conserver longtemps leur vertus germinatives. Paris. 8.

3) Philipp Miller, the Gardeners dictionary; Artikel Plantago. Ich kann die Stelle leider nur in der, nach der 8ten Ausgabe in Frankreich veranſtalteten Ueberſetzung (dictionnaire des jardiniers, par Ph. Miller. Paris 1785) Band VI, S. 26 nachleſen. Miller beobachtete das plötzliche Erſcheinen nicht ſelbſt. Beim Ausgraben der Canäle von Chelſea habe man, ſagt er, dieſe Pflanze in großer Menge aufgehen ſehen; ihre Samen ſeyen gewiß ſeit Jahrhunderten daſelbſt vergraben geweſen, denn niemand habe ſich erinnert in der Nachbarſchaft je eine Plantago Psyllium wahrgenommen zu haben. — Anm. d. Ueberſ.

4) Eine *Entada* scandens gibt es nicht. Es iſt entweder Entada Gigalobium Dec. (Mimosa scandens americana L., M. scandens Swartz) gemeint, deren linſenförmige Samen zwei Zoll im Durchmeſſer halten, und die aus Weſtindien ſtammt, oder auch wohl die oſtindiſche

Digitized by Google

er ließ es pflegen und hat die daraus aufgezogene Pflanze in den Treibhäuſern des Pariſer botaniſchen Gartens gelebt [1]).

Aus anderen Umſtänden ergibt ſich aber gleichfalls, daß Samen keimfähig bleiben; ſo ward, unter andern, ein Sack mit Samen von der Sinnpflanze (sensitive, Mimosa pudica Linn.) vor mehr als ſechzig Jahren nach Paris in den botaniſchen Gar-

---

Entada Pursaetha Dec. (Mimosa scandens indica *auctorum*; M. scandens Roxburgh). Im Jahre 1550 kam der Roßcaſtanienbaum über Conſtantinopel nach Wien, und von da verbreitete er ſich, ſeiner Schönheit wegen, ſchnell weiter. Roßcaſtanien nannte man die Samen, nicht um ſie als ſchlechtere Caſtanien zu bezeichnen (wie Roß-Minze, Roß-Aloë, Roß-Schwefel, Roß-Weide u. ſ. w.), ſondern, nach Caspar Bauhin (Pinax S. 419), „quia equis anhelosis prodest, equina dicitur.“ Schon Matthiolus (Epist. med. libri V. ſagt um die Mitte des 16ten Jahrhunderts im vierten Buche: „scribit Guilielmus Quacelbenus (Arzt beim kaiſerlichen Legaten Augerius in Conſtantinopel) hasce Castaneas Constantinopolitanis inde equinas vocari, quod anhelosis equis tussique laborantibus maximo sint praesidio, ubi ab iis devorentur.“ Sind die Roßcaſtanien beim Huſten und Keichen der Pferde noch gebräuchlich? Schkuhr (Handbuch, 1791 1. S. 322) ſagt, zu Pulver geſtoßen brauchen die Schmiede ſie bei herzſchlechtigen Pferden. —
Anm. d. Ueberſ.

1) Ueber das unerwartet häufige und nicht immer leicht erklärliche Vorkommen von Pflanzen an Stellen, die viele Jahrhunderte oder Jahrtauſende lang vom Meere bedeckt geweſen oder nicht mit der freien Luft in Berührung gekommen waren, hat man, wie mir ſcheint, ein wenig voreilig auf eine Generatio aequivoca vollkommner Gewächſe (Binſen, Arenaria, Poa, Aster u. ſ. w.) geſchloſſen. Herr Profeſſor Schouw ſcheint mir auch bei Beurtheilung ſolcher angeblicher generationes aequivocae mit gewohnter Umſicht und Gründlichkeit zu verfahren. Ich verweiſe die Leſer auf folgende Aufſätze: Einige Erfahrungen über das plötzliche Erſcheinen von Pflanzen, von Herrn Hofman zu Hofmansgave, nebſt dadurch veranlaßten Bemerkungen über die ſogenannte Generatio aequivoca, von Prof. Schouw, in Froriep's Notizen V. (1823) S. 52 — 56. — Schreiben vom Grundbeſitzer Hofman an den Profeſſor Schouw, die auf der Eindämmung bei Hofmansgave hervorgekommenen Pflanzen betreffend; mit Anmerkungen des letztgenannten, — ebendaſelbſt, VI. (1824) S. 17 — 23. — Bemerkungen über die Vegetation auf dem eingedeichten Lande bei Hofmansgave, im Jahre 1823, von Hofman, — ebendaſelbſt, VIII. (1824) S. 113 — 117.
Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

ten gebracht, und keimen die in dieſem Sacke enthaltenen Samen, ausgeſäet, noch jetzt [1]). **Plinius** verſichert, **Weizen** (blé) habe noch nach Verlauf von hundert Jahren gekeimt; **Duhamel** hingegen ſah den **Weizen** nur bis gegen zehn Jahre lang keimfähig bleiben [2]). **Triewald** [3]) erzählt von der Keimung ein und vierzig Jahre lang aufbewahrter **Melonenkerne** (Cucumis Melo Linn.) **Roger Galen** [4]) ſah **Schminkbohnen** (Phaseolus vulgaris Linn.) nach drei und dreißig Jahren keimen; **Voß** fand ſie nach ſieben und dreißig Jahren noch keimfähig. Letzterer ſah **Gurkenkerne** (Cucumis sativus Linn.) keimen, die ſiebenzehn, und **Stockroſen-Samen** (Alcea rosea Linn., Althaea rosea Cavanilles), die drei und zwanzig Jahre alt waren [5]). **Lefebure** [6]) hat ſiebenzehnjährige Samen vom **gemeinen Rettig** (Raphanus sativus Linn.) keimen laſſen und **Olini** eben ſo alte Samen von Malva crispa Linn. **Home** (p. 611) fand **Roggenkörner** (Secale cereale Linn.) nach hundert und vierzig Jahren noch keimfähig, und **Gérardin** [7]) endlich ließ **Schminkbohnen** (haricot) keimen, die aus Tourne-

---

1) Gérardin, a. a. O. S. 11. — Decandolle. — Sollte **Duhamel** gar ſchon mit den hier erwähnten Samen experimentirt haben? In ſeinem Buche des semis et plantations des arbres etc. (1760) ſagt er, S. 93, er habe mehr als zwanzig Jahre alte **Sinnpflanzen-Samen** mit Erfolg ausgeſäet. Zuſ. d. Ueberſ.

2) des semis et plantations des arbres, S. 95. — Decandolle. — **Duhamel** bemerkt, a. a. O., ſchon nach vier Jahren keime der **Weizen**, wie bekannt, nicht mehr, wenn er auf gewöhnliche Weiſe auf einem Kornboden aufbewahrt werde; ihm habe aber **Weizen**, der mehrfach mit Papier umwickelt, in der Schublade eines Schreibtiſches zehn Jahre lang liegen geblieben ſey, noch gekeimt. — Zuſ. d. Ueberſ.

3) Philosophical transactions for the year 1742. articl. IX, num. 464.

4) Ebendaſelbſt. Jahrgang 1743, art. X. num. 464.

5) in Férussac, Bulletin des sciences naturelles, XVII. S. 226.

6) Expériences sur la germination des plantes, par E. A. Lefébure, Strasbourg, an 9. 8. S. 27. — Decandolle. — **Lefebure** fand, daß ſiebzehnjährige **Rettigſamen** eben ſo leicht und ſchnell keimten wie friſche, und wagt daher nicht zu beſtimmen, wie lange dieſe Samen keimfähig bleiben. Aeltere konnte er ſich nicht verſchaffen. Zuſ. d. Ueberſ.

7) a. a. O.

Digitized by Google

forts Herbarium genommen waren, und zum wenigſten hundert Jahre alt ſeyn mochten.

Man hat Urſache zu glauben, daß nicht alle Samen im Staude ſind, ihre Keimfähigkeit ſo ausgezeichnet lange zu bewahren, wie diejenigen mehrerer Hülſenpflanzen (Leguminosae). Wie bekannt, verlieren nämlich die Samen der Kaffee-Staude (Coffea arabica L.) und der meiſten Rubiaceen, diejenigen des Diptam's (Dictamnus Fraxinella Persoon), der Engelwurz (Angelica Archangelica L., Archangelica officinalis Hoffmann), der Lorbeer-Arten [1]) und der meiſten Myrtaceen ihre Keimfähigkeit, bald nachdem ſie von der Mutterpflanze getrennt worden ſind [2]). Diejenigen Samen, deren Oberfläche in hohem Grade hygroſkopiſch iſt, müſſen auch leichter verderben. Doch fehlt es uns an einer hinreichenden Anzahl von Thatſachen, um jene Ausnahmen allgemeineren Regeln zu unterwerfen. Einige Gärtner behaupten [3]), wenn Melonen-Samen gleich das erſte Jahr geſäet würden, ſo trieben die daraus gezogenen Pflanzen mehr ins Laub, und trügen wenigere oder doch weniger ſchöne Früchte. Sageret [4]), der die Lebens-

1) Ich vermuthe, daß hier nur vom gemeinen Lorbeerbaum (Laurus nobilis Linn.) die Rede iſt. Wenigſtens führt Duhamel (a. a. O. S. 95) die Lorbeer-Samen unter denjenigen auf, die ihm faſt immer verdorben zukamen. S. 96 bemerkt er, alle Vorſichtsmaßregeln, die man beim Verpacken und Verſchicken anwende, hätten bei den Lorbeer-Samen nicht ausgereicht.
Anm. d. Ueberſ.

2) Schon Duhamel (des semis et de la plantation des arbres, 1760, S. 93) bemerkt, die Diptam- und Engelwurz-Samen müſſe man ſäen, ſobald ſie reif geworden wären; ſchon nach 2—3 Monaten keimte die Mehrzahl der Samen nicht mehr, wenn man ſie an einem trocknen Orte aufbewahrt habe. Anm. d. Ueberſ.

3) Férussac, Bulletin des sciences naturelles XVII, S. 226.

4) Annales de l'institut horticole de Fromont, Paris, 8. Bd. I, (1830) S. 394. — Decandolle. In ſeinem Buche „von dem Bau und der Natur der Gewächſe" (Halle, 1812, 8.) ſagt Kurt Sprengel (S. 612 u. f.): „von Melonenkernen iſt es allgemein bekannt, daß ſie fruchtbarere Pflanzen geben, wenn ſie alt ſind, als wenn ſie zu jung ausgeſäet werden, und citirt dabei Triewald in den Philos. Transact. Vol. XLII, S. 265. — Gale ebendaſ., Vol. XLIII. S. 265. — Gartenzeitung Bd. II, S. 165. III, S. 264.
Zuſ. d. Ueberſ.

Digitized by Google

geſchichte der Cucurbitaceen ſo ſehr zum Gegenſtande ſeiner Unterſuchungen gemacht hat, läugnet durchaus dieſe, ſchon an und für ſich mir als nicht ſehr wahrſcheinlich vorkommenden Folgen [1]).

---

1) Aus Hundeshagens Lehrbuch der land- und forſtwirthſchaftlichen Naturkunde (auch beſonders erſchienen unter dem Titel: Die Anatomie, der Chemismus und die Phyſiologie der Pflanzen, Tübingen 1829. 8.) Th. 2. S. 362 habe ich, S. 650 unſeres Originals, eine Stelle angeführt, in welcher Erſcheinungen erwähnt werden, die der angeblich bei den Melonen-Samen ſtatt findenden zu entſprechen ſcheinen, und ſie deßhalb auch in gewiſſer Beziehung erklären dürften. Hier ſchalte ich folgende Stelle des erwähnten ſchätzbaren Verfaſſers (a. a. O. S. 362 ff.) zur Ergänzung unſeres Textes ein.

„Der Same erhält ſeine Keimfähigkeit nach Maßgabe der Pflanzengattung und der auf ihn einwirkenden Außenumſtände bald mehr, bald weniger lange. Manche ſchleimig-mehlige Samen (Mais, Bohnen, Erbſen, Eicheln, Bucheln, Caſtanien u. ſ. w.) verlieren, an trockner Luft aufbewahrt, ihre Keimkraft oft ſchon nach einem Jahre; wenige erhalten ſich unter ſolchen Umſtänden etliche Jahre, — die öligen Samen überhaupt am längſten. Sehr verlängern kann man ihre Dauer, wenn man ſie bald nach der Reife und nach vorherigem Abluften oder Befreien von aller mechaniſch ihnen anhängenden Feuchtigkeit in luftdicht verſchloſſenen trocknen (und voll gefüllten) Gefäßen an kühlen und dunklen Orten verwahrt, und ſomit alle ihre Keimkraft anregenden Einflüſſe abhält. So oft ſie mehreren der letzteren zugleich ausgeſetzt ſind, und ihre Keimkraft angeregt wird, ohne daß die zu ihrem Fortwachſen nöthigen Bedingniſſe zuſammentreffen, oder (363) auch, wenn ſie einem jener Elemente vorzugsweiſe und dauernd ausgeſetzt bleiben, verderben ſie mehr oder weniger bald. Es kommen hiebei beſonders folgende Verhältniſſe in Betracht."

1. In der freien Natur geht von dem ohne weiteres ausfallenden Samen nicht bloß durch die Nachſtellungen der Thiere, ſondern auch dadurch die Mehrzahl ganz verloren, weil derſelbe zu oberflächlich frei oder unbedeckt liegt, folglich einer oft abwechſelnden Befeuchtung, Erwärmung und Keimanregung und auch wieder ſtarker Austrocknung, Gefrieren und ſchnellem Wiederaufthauen ausgeſetzt iſt. Letztere ſchnelle Wechſel von heftiger Kälte und Wärme erreichen das Leben ſowohl der im Freien liegenden Samen, als auch das der im Winterſchlaf zubringenden Inſecten u. dgl., oder ſie ſchaden denſelben doch. — Deßhalb verkriechen dieſe Thiere ſich an ſolche Orte, wo dergleichen Temperatur-Veränderungen nicht zu ſchnell einander

Abſichtlich habe ich vermieden, im vorliegenden Capitel Beiſpiele von Samen anzuführen, die ſich anſcheinend unverſehrt erhalten, deſſen ungeachtet aber ihre Keimfähigkeit verloren hatten;

---

folgen; der Samen aber iſt dagegen unter einer mäßigen Erd- und Laubbedeckung, oder dicht an dem mit Geſtrüpp überdeckten Boden anliegend, vollkommen geſchützt, er trocknet niemals zu ſtark und abwechſelnd aus und liegt kühl, ſo wie gegen unzeitige Keimanregungen verwahrt.

2. Häuft man Samen für ſich oder mit andern Pflanzenſtoffen ſo hoch auf, daß eine mit Erhitzung verbundene, oder trocknen Schimmel erzeugende Gährung oder Fäulniß erfolgt, ſo zerſtören dieſe einen Samen vor dem andern ſehr bald; wogegen ſie unbeſchädigt in naſſen faulenden Stoffen, zwiſchen denen keine Erhitzung merkbar wird, liegen und zum Theil ſogar den Magen und Darmcanal von einzelnen Thiergattungen — unverdaut und ohne Verluſt an Keimkraft — paſſiren können.

(364) 3. Unter Waſſer verſenkt verderben die meiſten (faſt alle?) Samen ſehr bald, ungeachtet hier in Ermangelung von hinreichendem Sauerſtoff (oder überhaupt Atmoſphäre, die jener nicht ganz erſetzen zu können ſcheint) und Wärme die oben angeführten nachtheiligen Einflüſſe nicht ſtatt haben.

4. Tiefer unter der Erde, als der heftigſte Froſt und große Wärme eindringt, und entweder mit mäßig feuchtem Erdreich unmittelbar vermengt, oder auch in trocknen Gruben davon geſondert, erhalten viele Samen ihre Keimkraft lange Jahre, und namentlich will man von einzelnen Gattungen merkwürdige Beiſpiele dieſer Art aufzuweiſen haben.

5. Merklich weniger als im Waſſer, jedoch in umgekehrter Weiſe, — nämlich durch zu ſtarke Austrocknung — leiden die in freier trockner Luft in Gebäuden aufbewahrten Samen, zudem wenn ſie aus ihren verſchiedenartigen Fruchthüllen herausgenommen werden, oder wenn ſie von dieſer Seite nicht verſorgt ſind, und zugleich ſehr warm und trocken, ſo wie an dumpfen Orten aufbewahrt liegen. Man kann dieſe Nachtheile nur dadurch ermäßigen, daß man zur Aufbewahrung der vollkommen abgelufteten Samen möglichſt luftige und trockene, aber zugleich kühle Kammern im mittleren Stock der Gebäude wählt, hier den Samen in mäßiger Höhe aufſchichtet, und periodiſch, beſonders nach lange gedauerter feuchter Witterung, umſchaufelt. Aber ſo lange aufbewahrter Samen hat an Erregbarkeit nur verloren, niemals oder nicht leicht in anderer Beziehung etwas gewonnen; und abgeſehen von der Gefahr des gänzlichen Verderbens, zeigt jenes ſich an dem mehrfach längeren Zeitverlauf, der nunmehr zum Keimen nöthig iſt, z. B. ganz auffallend bei mehreren Holz-

Digitized by Google

ſo z. B. kommen die maldiviſchen Cocosnüſſe (Lodoïcea maldivica Pers., Cocos maldivica *auct.*), welche das Meer von den Sechellen-Inſeln an die Küſten der maldiviſchen Inſeln anſpült, und die Samen der Entada scandens [1]), die durch die Meeres-Strömungen von den Antillen nach den Hebriden geſchwemmt (p. 613
werden, ſo verdorben an, daß ſie nicht mehr im Stande ſind zu keimen; Weizenſamen, der dem unſrigen gleicht, der aber ſchwarz geworden, verkohlt (charbonnés) und ſeiner Keimfähigkeit beraubt iſt, findet man in einigen römiſchen Alterthümern (wie es, nach Joh. Jac. Römer in Siebenbürgen der Fall geweſen), oder in gewiſſen Kornvorräthen, deren Alter man nicht kennt (wie an dem in der Auvergne grenier de César — Cesars Getreidekammer — genannten Orte im Berge von Gergovia), oder auch in den Grabmälern der ägyptiſchen Mumien. In Zürich [1])

ſamen (365), wie z. B. Eſchen (Fraxinus excelsior Linn.), Hainbuchen (Carpinus Betulus L.), Ulmen (Ulmus campestris L.), Birken (Betula alba L.); wogegen Eicheln (Quercus), Bucheln (Fagus), Caſtanien (Castanea vesca Gaertn.) u. ſ. w. meiſt nach einem Jahre gänzlich verdorben ſind."

Anm. d. Ueberſ.

1) Wie ſchon oben (S. 621 des Originals, in einer Anmerkung) bemerkt worden, gibt es keine Entada dieſes Namens. Man vergl. gefälligſt das daſelbſt hierüber Angeführte. Anm. d. Ueberſ.

1) A. P. Decandolle, theoretiſche Anfangsgründe der Botanik, aus dem Franz. überſ. u. ſ. w. von Joh. Jac. Römer (Zürich 3 Bde. 8. 1814) S. 187. — Decandolle. — Beide Fälle erzählt Römer etwas abweichend; weßhalb ich die angezogene Stelle wörtlich einrücke: „In Siebenbürgen fand man in einem alten ächt römiſchen Gebäude einen kleinen Vorrath von Weizen, der gewiß mehr als anderthalb Jahrtauſende (im Text ſteht Jahrhunderte) alt, dem unſrigen aber vollkommen gleich war, nur daß ihn das hohe Alter von außen ein wenig ſchwärzlich machte. Zu Zürich ging 1799, mit Anderem, die merkwürdige Erſparniß mehrerer Jahrhunderte verloren, die in einem Vorrathe von 1000 Centnern theils Weizen, theils Dinkel (Triticum Spelta L.) beſtand, und ſich vom Jahre 1548 datirte, wohl berathen, aber niemals gedörrt worden, und noch in den jüngſtgenannten Tagen ſelbſt ohne Vermiſchung ein eßbares, und mit Vermiſchung neuer Früchte vollends ein ſchmackhaftes Brod gab." Daß 1799 in Zürich an kein Experimentiren mit dem alten Korn gedacht ward, iſt wohl ſehr natürlich!!

Zuſatz d. Ueberſ.

Digitized by Google

ſah man einen Vorrath von Weizen, der im Jahre 1548 gemacht worden war, und aus deſſen Körnern man 1799 gutes Brod backte; freilich hat man nicht verſucht die Weizenkörner auszuſäen, und kann daher dieſer Fall nicht unter denjenigen einer lange erhaltenen Keimfähigkeit aufgeführt werden. Wenn ſchon es ſtrenge genommen nicht hieher gehören möchte, ſo dürfte es doch paßlich ſeyn, hier Einiges über die Art und Weiſe zu bemerken, wie man Samen zum Behufe menſchlicher Bedürfniſſe, und abgeſehen von ihrem Vermögen durch Keimung neue Pflanzen zu erzeugen, aufbewahrt.

Die Lehre von der Erhaltung der Samen iſt für das menſchliche Geſchlecht von ſehr großer Wichtigkeit. Nicht allein iſt es für die Kunſt des Pflanzenanbaues wichtig, zu wiſſen, wie lange Samen, die man ausſäen will, gewöhnlich können keimfähig erhalten werden, und durch welche Mittel man ſie gegen jegliche Unfälle zu ſchützen vermöge, ſondern auch für die Staats-Oekonomie kömmt ſehr viel darauf an, zuverläſſige Verfahren zu kennen, durch welche Samen, die zur Nahrung des Menſchen beſtimmt ſind, unverſehrt erhalten werden können. Auf letzteren Zweck beziehen ſich alle Bemühungen der Staats-Oekonomen um die Erhaltung der Getreidearten. Um genannten Zweck zu erreichen, hat man zweierlei Syſteme praktiſch angewendet.

1. Man nahm ſehr bald wahr, daß die Getreideſamen, wenn ſie, wie es auf den Kornböden gar nicht anders möglich iſt, der Einwirkung des Sauerſtoffes und der atmoſphäriſchen Temperatur ausgeſetzt ſind, und nicht vor Feuchtigkeit bewahrt werden,
(p. 624) zu keimen anfangen, oder auch in Gährung übergehen. Daher war das erſte Erforderniß, dieſelben vor Waſſer zu ſchützen; nachdem man dieſe Vorſichtsmaßregel getroffen, hatte man noch mit den Inſecten zu kämpfen, und gelang es durch häufiges Umſchaufeln des Getreides mehr oder weniger vollkommen letztere von den Kornböden zu vertreiben. Dieſe Methode iſt aber unſicher und koſtſpielig.

2) Das zweite, und, wie mir ſcheint, vorzüglichere Syſtem beſteht darin, daß man die Samen an einen Ort bringt, an dem ſie zu gleicher Zeit vor der ſie verderbenden Feuchtigkeit und der zu ihrer Keimung erforderlichen Sauerſtoffmenge geſchützt ſind. Erreicht hat man dieſes Ergebniß erſtens dadurch, daß man die Getreide in Silo's (Silo) eingräbt, d. h. indem man nach

ahmt, was, wie wir vorhin geſehen haben, mit den tief vergrabenen Samen auf natürlichem Wege vorgeht; doch kann man dieſes Verfahren nur ſehr im Großen anwenden, weil die Feuchtigkeit doch immer ein wenig an die Ränder des Silo gelangt. Zweitens that man die Getreide in Gefäße, die entweder vermöge des metalliſchen Stoffes, aus dem ſie beſtanden, oder aber auch vermöge eines, für Luft und Waſſer undurchdringlichen Ueberzuges — wie z. B. Theer (goudron) — hermetiſch verſchloſſen waren. Was die erſte Aufbewahrungsart anbelangt, ſo hat Clément vorgeſchlagen, die Getreide in großer Maſſe in Thürmen aufzubewahren, die aus Gußeiſen erbaut wären, und deren einzelne Stücke an den Fugen auf ſolche Weiſe verkittet werden würden, daß Luft und Feuchtigkeit nicht einzudringen vermöchten. Zu einer oben am Thurme angebrachten Oeffnung würde man die vollkommen trocknen Samen hereinſchütten, die Oeffnung nachher hermetiſch verkitten, und die Samen ſpäter durch einen unten befindlichen weiten Hahn abzapfen. Zugleich würde man Sorge tragen, im Thurme oder in der Nähe der Oeffnungen eine Lage von irgend einem die Luftfeuchtigkeit anziehenden Salze (wie z. B. ſalzſaurem Kalke) anzubringen, damit, im Falle es dränge Luft ins Innere ein, ſie denn doch zu trocken wäre, um die Keimung fördern zu können. Meines Wiſſens iſt dieſes Verfahren noch nicht praktiſch angewendet worden.

Was die zweite Methode anbetrifft, ſo hat Fazy-Paſteur (p. 615) in der dem Ackerbau gewidmeten Abtheilung der Genfer Geſellſchaft für Kunſt den Vorſchlag gemacht, das Getreide in wohl vertheerte hölzerne Tonnen oder Kiſten zu thun. Die Erfahrung hat bewieſen, daß dieſes einfache, wohlfeile und für kleine Ackerwirthſchaften ſich im höchſten Grade eignende Verfahren hinreicht, um Getreide mehrere Jahre lang unverſehrt aufzubewahren, ohne es umzurühren. Wenn die Fabrication von Leinwand, die für Luft und Waſſer undurchdringlich iſt, vervollkommnet würde, ſo würde es vielleicht möglich ſeyn, aus ſolcher Leinwand Säcke zu bereiten, die dicht genug wären, um das Getreide auf gleiche Weiſe aufzubewahren. In Polen [1]) begnügt man ſich damit, das Getreide in eine Art von Ballen zu thun, die mit Matten berei-

---

1) Journal des connaissances usuelles, 1829, S. 271.

Digitized by Google

tet und mit Stroh verpackt (emballer) werden; ſchützt man jene Ballen hinreichend vor dem Regen, ſo befindet man ſich bei dieſer Methode recht wohl.

Alle ſo eben erwähnten Vorkehrungen bieten den unermeßlichen Vortheil dar, daß zu gleicher Zeit und aus dem gleichen Grunde, wie ſie durch Abhaltung des Sauerſtoffes die Samen am Keimen verhindern, ſie auch dem Leben und der Fortpflanzung der Inſecten Einhalt thun. In die Einzelnheiten der praktiſchen Ausführung derjenigen Verfahrungsarten, die ſich zur Aufbewahrung der Getreide eignen, einzugehen, würde mir mein Plan nicht erlauben, ich hielt es aber für nützlich darzuthun, daß die ganze Lehre von der Erhaltung der Samen einestheils aus der Nachahmung derjenigen Thatſachen, welche die Natur uns bei der Ausſtreuung der Samen darbietet, anderntheils aus der Erforſchung der Geſetze ihrer Keimung abgeleitet werden könne.

Was die Aufbewahrung fleiſchiger Fruchthüllen anbelangt, ſo muß ich bemerken, daß ſie in ökonomiſcher Beziehung zweifelsohne einiges Intereſſe darbietet, ſich aber auf rein phyſikaliſche oder chemiſche Verfahrungsweiſen gründet, und mit der Phyſiologie nur mittelbar in Verbindung ſteht. In der Kunſt fleiſchige Früchte aufzubewahren, laufen die Verfahrungsweiſen darauf hinaus:

(p. 626) 1. Die Früchte ſo viel als nur irgend möglich vor dem Zutritt des Sauerſtoffgaſes zu bewahren [1]);
2. dieſelben vor der Feuchtigkeit, die ſie leicht verdirbt, zu ſchützen;
3. ſie vor allen möglichen Quetſchungen oder auch einer zu großen gegenſeitigen Annäherung zu verwahren, weil beide Urſachen die Fäulniß befördern;
4. ſie in einer ſehr gleichmäßigen mittleren Temperatur zu bewahren; in einer Temperatur, welche gleich entfernt iſt vom Froſte, der die Früchte verdirbt (altérer) und von der

1) In dieſer Beziehung kann es nützlich ſeyn in den Obſtkammern Zucker auf Kohlen zu ſtreuen. Es ſchlägt ſich nämlich aus dem Rauche des Zuckers eine dünne ölige Lage auf den Früchten nieder, und verhindert die atmoſphäriſche Luft mit denſelben in unmittelbare Berührung zu treten.

Digitized by Google

Hitze, die ſie austrocknet oder ſie auch zur Fäulniß geneigt macht;

5. endlich ſie gegen die Helle (clarté, Tageslicht) zu ſchützen, weil dieſe ihre Verdunſtung beſchleunigt [1].

Diejenigen Perſonen, welche wünſchen ſollten, über dieſen Gegenſtand ſpeciellere Auskunft zu erhalten, können Chaptal's Chimie agricole, Bd. II, S. 116 zu Rathe ziehen [2].

---

1) In einigen Gegenden Deutſchlands verfährt man, um Aepfel lange zu erhalten, folgendermaßen. Unter den Baum, deſſen Früchte aufbewahrt werden ſollen, bringt man ein geſundes, nach Umſtänden großes oder kleines Faß von Eichenholz; in der Regel leere Weinfäſſer von mittlerer Größe. Die beſten und geſundeſten Früchte werden mit der Hand ſorgfältig abgebrochen, und unmittelbar ſchichtenweiſe in das Faß ſo verpackt, daß die Stiele alle nach unten gekehrt ſind. Jeden Stoß vermeidet man auf das ſorgfältigſte, und wählt ſogar vorzugsweiſe kleine Fäſſer, um nicht zu viele Schichten zu bekommen und dadurch die unterſten einem zu ſtarken Drucke auszuſetzen. Iſt das Faß voll, ſo ſchließt man den Deckel, verpicht ſeine Ränder, und gräbt es behutſam, ohne es zu rütteln, je nach der Strenge des Klima's 4, 5 — 6 Fuß tief in die Erde, meiſtens an der Stelle, wo man es füllte. Auf dieſe Weiſe kann man die Aepfel wenigſtens ein Jahr lang vollkommen friſch und ſchön erhalten. Ausfüllen der Zwiſchenräume mit trocknem Sande könnte nur vortheilhaft ſeyn.
Anm. d. Ueberſ.

2) Von dieſem Werke erſchien eine deutſche Ueberſetzung unter dem Titel: Die Agriculturchemie vom Grafen von Chaptal. Mit einem Anhange von Dr. Schübler und aus dem Franzöſiſchen überſetzt von Dr. Eiſenbach, Stuttgart, 1814. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

(p. 617)

Sechſtes Capitel.

Von der Keimung.

§. 1. Von der Keimung im Allgemeinen.

Die Keimung iſt derjenige Vorgang, durch welchen der befruchtete Embryo [1]) eines Samens den Erſtarrungszuſtand, in dem er längere oder kürzere Zeit verblieb, verläßt, ſeine Lebensthätigkeit (vie) wieder erlangt, zu ſeiner Hülle herausstritt, und ſein Daſeyn bis zur Entfaltung ſeiner Ernährungsorgane friſtet. Dieſe Periode des Pflanzenlebens entſpricht ungefähr dem Säugen der Säugethiere, oder, um es genauer zu nehmen, dem Ausbrüten der Vögel-Eier (incubation des oiseaux).

Betrachten wir die Keimung im Allgemeinen, ſo bietet ſie uns folgende Erſcheinungen (apparences) dar: So wie ein Samenkorn einem paßlichen Wärme- und Fruchtigkeitsgrade ausgeſetzt iſt, ſo ſaugt es das Waſſer, von dem es umgeben wird, ein; der Kern (amande) des Samens ſchwillt nun an, und zerreißt in Folge dieſes Anſchwellens ſeine Schale (enveloppe); ſo wie der Riß ſtatt gefunden, ſo tritt das Würzelchen (radicula) zur Spalte heraus, und richtet ſich der Erde zu, woſelbſt ſie anfängt Nahrungsſtoff einzuſaugen. Das Federchen [2]) (plumule) richtet ſich in die

---

1) embryon fécondé. Da man (d. h. die neueren und zuverläſſigen Beobachter) vor der Befruchtung noch nie einen Embryo wahrgenommen hat, und dem zufolge letzterer ſtets als ein Product der Befruchtung betrachtet wird (man mag dieſe auf dynamiſche oder materialiſtiſche Weiſe ſtatt finden laſſen), ſo darf von keinem befruchteten Embryo die Rede ſeyn, wenn man nicht etwa die alte Einſchachtelungs-Lehre wieder aus den Schachteln der Vergeſſenheit hervorziehen will. Anm. d. Ueberſ.

2) Das Federchen (plumula Gaertner, gemmula Richard) iſt eigentlich derjenige Stängeltheil des Embryo's, der mit ſeinen

Digitized by Google

Höhe (se redresse) und breitet ſeine Keimblätter (cotyledones, Samenblätter) aus; dieſe vertrocknen, ſo wie die erſten eigentlichen Blätter (feuilles primordiales) hinreichend entwickelt ſind, um die junge Pflanze zu ernähren, und alsdann iſt die Keimung beendigt. Die Pflanze iſt jetzt entwöhnt und beginnt nach den gewöhnlichen Geſetzen weiter fortzuwachſen (végéter). Wie ſchon aus gegenwärtiger kurzer Darſtellung des Keimungsproceſſes hervorgeht, hat man, um ſich von demſelben einen vollſtändigen Be- (p. 628)
griff zu verſchaffen: erſtlich die äußeren Umſtände zu unterſuchen, die mehr oder minder nothwendig ſind, damit der Same keimen könne (n. au développement de la graine); zweitens die Thätigkeit der verſchiedenen Theile (organes) des Samens ſelbſt.

§. 2. Von den äußeren Umſtänden, welche bei der Keimung in Betracht kommen.

Die Keimung eines vollkommenen Samenkornes kann nicht anders vor ſich gehen, als bei vereinigtem Einwirken dreier Potenzen (agens), nämlich des Waſſers, des Sauerſtoffgaſes und eines gewiſſen Wärmegrades. Genannte Potenzen ſind die weſentlichen Bedingungen der Erſcheinung [1]; alle übrigen wirken

---

Blättern zwiſchen den beiden oder mehreren Samenblättern (cotyledo, Keimblatt) eingeſchloſſen iſt (bei den Monokotyledonen iſt nur ein Samenblatt vorhanden und ſchließt dieſes das Federchen meiſtens vollkommen ein), und ſpäter ſich zum wahren Stängel (der unmittelbaren Fortſetzung derſelben Achſe, welcher die Samenblätter angehören) entfaltet. Das Federchen nennt Tittmann die Knoſpe, Biſchoff das Knöſpchen (gemmula). An einem unentfalteten Embryo, wie er in der Mehrzahl der Samen erſcheint, unterſcheidet man die ſogenannte Radicula (das Würzelchen) und den Kotyledonarkörper (corpus cotyledoneum). Von beiden weiter unten ein Mehreres.

Anm. d. Ueberſ.

1) Man vergleiche Lamarck, in den Mémoires de chimie et d'histoire naturelle VII, p. 394; Senebier, physiologie végétale 1800; Senebier et Huber, essai sur la germination, 1 Bd. in 8. 1800; Lefébure, expériences sur la germination des plantes, 1 Bd. in 8. 1801. — Decandolle. — Jos. Gaertner, de fruct. et semin. plant. I, p. CLXXII et seq. — Mirbel, in den élémens de physiologie végétale et de botanique (1815) I, S. 67—84. — Joh. Aug. Tittmann, über den Embryo des

nur als befördernde oder auch als ſchädliche Urſachen auf die Keimung ein.

Den augenſcheinlichſten Einfluß übt das Vorhandenſeyn von Waſſer bei der Keimung aus. Da wir für gewöhnlich von Luft und Wärme umgeben ſind, ohne nur an ihre Gegenwart zu denken, ſo hört man häufig ſagen, das Waſſer ſey die unmittelbare Urſache des Keimens (développement) der Samenkörner. So viel iſt gewiß, daß es unumgänglich nothwendig iſt;

Samenkorns und ſeine Entwicklung zur Pflanze. 1817. 8. — desſelben: die Keimung der Pflanzen, durch Beſchreibungen und Abbildungen einzelner Samen und Keimpflanzen erläutert. 1821. 4. Für Anfänger bemerke ich hier, daß Tittmann die Gattungen Nymphaea und Trapa mit Unrecht zu den Monokotyledonen geſtellt hat. Ueber die Nymphaeaceae vergl. Robert Brown (on Kingia S. 548.); Adolph Brongniart (Recherches etc. S. 97, Tab. 39); Mirbel (Additions aux nouvelles recherches etc. S. 35, 36, 55) u. ſ. w. Die Keimung der Trapa natans haben Mirbel, in ſeinen élémens de physiol. végét. I, S. 80, Taf. 8. Fig. 3, und Decandolle in ſeiner Organographie der Gewächſe (deutſche Ueberſ. von Prof. C. Fr. Meisner, 1828, in der J. G. Cotta'ſchen Buchhandlung) Bd. II, S. 91, Taf. 55; ebendaſ. S. 97, als dikotylédoniſch erwieſen. — Wenn Tittmann (über den Embryo S. 56) die Embryonen der Coniferen nicht, wie L. C. Richard, mit ihrem Würzelchen dem Eiweißkörper angewachſen fand, ſo rührte dieſes verſchiedene Reſultat nach Achilles Richard (S. 206 u. 207 der Mémoires sur les Conifères et les Cycadées, ouvrage posthume de L. C. Richard; Stuttgart, 1826, Fol. in der J. G. Cotta'ſchen Buchhandlung) daher, daß ſein Vater vollkommen reife Samen unterſuchte. Anfänglich ſey der Embryo der Coniferen eben ſo frei wie der aller übrigen Pflanzen; erſt ſpäter verwachſe das Ende des Würzelchens mit dem Eiweißkörper. — Zur Geſchichte der Coniferen-Keimung liefert Richards eben angeführte Arbeit ſchöne Beiträge. In den meiſten neueren Monographien werden Keimungen beſchrieben und abgebildet. Eine ſehr ausführliche Darſtellung der Euphorbiaceen-Keimung lieferte ich ſelbſt (Enumeratio Euphorbiarum etc. Gottingae 1824. 4. S. 1 — 4; S. 13 — 17. Taf. 1 mit vielen Figuren); die Keimung der Polygoneen beſchrieb Prof. Meisner, diejenige der Umbelliferen, der Leguminoſen und mehrerer anderer Familien, A. P. Decandolle, u. ſ. w. Die Keimung der Kryptogamen hat G. W. Biſchoff meiſterhaft beſchrieben und bildlich dargeſtellt u. ſ. f.
Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

denn die geringe Anzahl von Fällen, in denen Samen ohne Waſſer zu keimen ſcheinen, wird dadurch bedingt, daß die Samenkörner ſich entweder in einer ſehr feuchten Luft befinden, deren Dünſte ſich auf ihrer Oberfläche niederſchlagen, oder auch, daß dieſelben mit irgend einem ſchwammigen Körper in Berührung kommen, der ihnen unvermerkt Waſſer zukommen läßt.

Die Waſſermenge, deren jedes beſondere Samenkorn zum Keimen bedarf, ſteht im Allgemeinen mit ſeiner Dicke (grosseur) in Verhältniß. Alle Samen, mit denen ich in dieſer Beziehung Verſuche anſtellte, haben während ihrer Keimung mehr Waſſer eingeſogen, als ſie ſelbſt wogen. So z. B. ſog eine Schmink- (p. 6.9)
bohne (Phaseolus vulgaris Linn.), die 544 Milligramme wog, bei der Keimung 756 Milligr. Waſſer ein; eine andere Bohne, deren Gewicht 358 Milligr. betrug, abſorbirte 491 Milligr. Waſſer. Ein beſtimmtes Verhältniß zwiſchen dem Gewichte des Samens und demjenigen des von ihm verſchluckten Waſſers habe ich übrigens nicht wahrnehmen können. Einzelne Samenkörner ſchienen mir nach Verhältniß mehr Waſſer einzuſaugen als andere, und begreift man in der That, daß, je nach dem verſchiedenartigen Zuſtande der im Gewebe der Samen niedergelegten Subſtanzen, zu deren Verdünnung auch bald mehr, bald weniger Waſſer erforderlich iſt.

Das Waſſer ſcheint bei der Keimung hauptſächlich als anfeuchtender Körper thätig zu ſeyn. Es verdünnt (délaye) die im Samenkorn abgelagerten Subſtanzen und macht ſie geſchickt in die verſchiedenen Theile des Pflänzchens zu dringen (glisser). Nichts beweiſ't, daß hiebei eine Zerſetzung des Waſſers ſtatt finde; die widerſprechenden Reſultate, die Senebier anführt, ſcheinen daher zu rühren, daß die Erbſen-Samen (Pisum sativum), die er bei ſeinem Verſuche anwendete, ſchon eine Zerſetzung erlitten hatten; ſo viel iſt wenigſtens gewiß, daß dieſelben in dem Experimente, bei welchem Entwicklung von Waſſerſtoffgas ſtatt gefunden, nicht gekeimt haben.

Abgekochtes oder deſtillirtes Waſſer, das die Samen von allen Seiten umgibt, bringt ſie nicht zum Keimen; das Gleiche gilt von Waſſer, in dem entweder Stickſtoff oder auch Kohlenſäure aufgelöſ't iſt. Dieſe Thatſachen führen uns zur Nothwendigkeit des Sauerſtoffgaſes der atmoſphäriſchen Luft bei der

Digitized by Google

Keimung. Letztere findet, in der That, im vollkommnen luftleeren Raume nicht ſtatt [1]); nicht beſſer geht die Keimung vor ſich in einer Atmoſphäre von Stickſtoffgas oder Waſſerſtoffgas, (p. 630) und noch viel weniger in kohlenſaurem Gas; oder hört doch wenigſtens in dieſen Gasarten, denen kein freier Sauerſtoff beigemengt iſt, die Keimung ſchnell auf, wenn ſich vorher ein Anfang derſelben gezeigt hatte. Wirkliche Keimung findet nur in ſolchen Gasarten ſtatt, die freien Sauerſtoff enthalten. Aus Senebiers und Hubers Verſuchen geht erſtlich hervor, daß Keimung in irgend einer Gasart möglich iſt, ſobald dieſelbe ein Achtel ihres Volumens Sauerſtoffgas enthält. Lefebure ſah Rettig-Samen in einer Luft keimen, die nur ein Sechstheil Sauerſtoffgas enthielt; er ſah ſogar noch einige Samen in einer Luft keimen, der nur ein Zweiunddreißigſtel Sauerſtoffgas beigemengt war; in dieſer keimten die Samen aber nur langſam, und mehrere gelangten gar nicht zur Keimung.

Zweitens erſehen wir aus obenerwähnten Verſuchen, daß eine Verbindung von einem Theil Sauerſtoff und drei Theilen Stickſtoff für die Keimung am vortheilhafteſten iſt; dieſes Verhältniß iſt von dem Miſchungsverhältniſſe der atmoſphäriſchen Luft, die auf vier Theile Stickſtoff einen Theil Sauerſtoff darbietet, nur wenig verſchieden.

Drittens ergibt ſich, daß eine zu große Menge Sauerſtoffgas die junge Pflanze dadurch ſchwächt, daß ſie ihre Keimung zu ſehr beſchleunigt und ihr zu viel Kohlenſtoff raubt.

Viertens endlich zeigen jene Verſuche, daß z. B. ein Lattich-Samenkorn während ſeiner Keimung ein Volumen Sauerſtoffgas verbraucht (fait disparaitre), welches dem Volumen von ſechs und zwanzig Milligrammen Waſſer gleichkommt. Theodor de Sauſſure ſah, daß Weizen- und Gerſten-

Kör-

1) Man führt von Homberg angeſtellte Verſuche an (Mémoires de l'Académie des sciences de Paris pour 1693), denen zufolge Portulak (Portulaca oloracea), Lattich (Lactuca sativa) und Gartenkreſſe (Lepidium sativum) im luftleeren Raume gekeimt hätten. Die Keimung findet aber nur in unvollkommnem luftleerem Raume ſtatt, in einem ſo unvollkommnen entleerten Raume, wie der war, mit dem Homberg experimentirte. Aber auch ſelbſt in einem ſolchen ward die Keimung verzögert oder trat auch gar nicht ein.

Körner beim Keimen eine Sauerſtoffmenge verbrauchen, die zwei Tauſendtheilen ihres eigenen Gewichtes gleichkömmt; die Saubohnen (Vicia Faba) und Schminkbohnen verbrauchen ein Hunderttheil ihres Gewichtes u. ſ. w. Dieſe Mengen müſſen augenſcheinlich je nach der Dicke des Samens und der verhältnißmäßigen Menge von Kohlenſtoff, die er enthält, abändern.

Die chemiſche Rolle, welche der Sauerſtoff bei der Keimung (p. 631)
ſpielt, hatte Senebier ſchon muthmaßlich erkannt (entrevu); vollkommen erwieſen iſt ſie worden durch Gough, Theodor de Sauſſure u. m. a. Dieſes Gas wird nicht, wie man es glauben könnte, vom Keimpflänzchen (plantule) eingeſogen, ſondern, wenn man die Keimung in einem abgeſperrten Gefäße vor ſich gehen läßt, ſo findet man den aus der Luft des Recipienten verſchwindenden Sauerſtoff entweder in der Luft, oder auch in Waſſer, in Geſtalt von kohlenſaurem Gas wieder vor; wovon man ſich noch unmittelbarer überzeugen kann, wenn man den Recipienten mit Kalkwaſſer abſperrt. Zu gleicher Zeit verliert der Same von ſeinem Gewichte ſo viel, als der im kohlenſauren Gas vorhandenen Kohlenſtoffmenge entſpricht [1]). Zum nämlichen Reſultate gelangte Gough [2]) auch durch folgenden Verſuch. Er legte Gerſten-Samen in einen mit atmoſphäriſcher Luft gefüllten und auf eine Schale mit Waſſer umgeſtülpten Recipienten; ſo wie die Keimung begann, ſtieg das Waſſer im Recipienten in die Höhe, weil es nämlich das erzeugte kohlenſaure Gas verſchluckte. Nahm man anſtatt gemeinen Waſſers Kalkwaſſer, ſo ſah man letzteres um ſo ſtärker ſich trüben, je bedeutender es im Recipienten in die Höhe

1) la graine perd en même temps une partie correspondante de son poids. — Hin und wieder erlaubte ich mir, der ungelehrten Leſer wegen, einen Satz etwas ausführlicher wiederzugeben, als ſtreng genommen nöthig geweſen wäre. Damit man aber jeden eigenen Zuſatz gleich erkennen möge, verfehlte ich alsdann nicht unſeres Verfaſſers Worte entweder gleich im Texte oder in einer Note beizufügen. Letzteres geſchah auch dann, wenn ich nicht ganz ſicher war Decandolle's Sinn durchaus unverändert wiedergegeben zu haben. — Anm. d. Ueberſ.

2) Gough wird citirt von Giovanni Baptista Savi, in ſeinen nuovi elementi di botanica, Pisa, 1820, 8. S. 134.

geſtiegen war. Der nämliche Chemiker fand, daß die Samen, um zu keimen, nicht brauchten mit der atmoſphäriſchen Luft in Verbindung zu ſtehen, ſobald wie nur eine hinreichende Menge von Sauerſtoffgas an den Samen gelangen konnte. Es iſt einleuchtend, daß der Sauerſtoff der atmoſphäriſchen Luft beim Keimungsproceſſe dadurch mitwirkt, daß er das Samenkorn von ſeinem überſchüſſigen Kohlenſtoffe befreit. Bei Gelegenheit der Zeitigung haben wir geſehen, daß der Same beim Reifen in ſeinem Gewebe viel Kohlenſtoff bindet, welcher dazu zu dienen ſcheint, dem Samenkorne jene Unverwesbarkeit (inaltérabilité) zu ertheilen, der es ſpäter ſeine Erhaltung verdanken wird. Dieſer überſchüſſige (surabondant) Kohlenſtoff macht, daß der Same im Waſſer ſchwer löslich iſt. Damit nun aber letzteres die im Eiweißkörper und
(p. 632) den Samenblättern enthaltenen Subſtanzen verdünnen könne, muß der Sauerſtoff der atmoſphäriſchen Luft ſie vom überſchüſſigen Kohlenſtoffe befreien [1]). Dieſes iſt ſo wahr, daß wenn man mit Senebier Erbſenkörner vor ihrer Reife ausſäet, ſie ſchneller keimen als reife Samen, weil ſie nämlich mehr Waſſer in flüſſigem Zuſtande, und weniger Kohlenſtoff enthalten. Die Keimung tränkt die Samen mit Waſſer, befreit ſie von ihrem überflüſſigen Kohlenſtoff, und führt ſie dadurch auf den Punkt zurück, auf welchem ſie vor ihrer Reife ſtanden. In einigen Fällen erkennen wir dieſes ſogar am Geſchmack; ſo nehmen unter andern die Gerſten- und Erbſen-Samen nach einem Anfang von Keimung den ſüßen Geſchmack wieder an, den ſie vor ihrer Reife beſaßen.

Durch den Umſtand, daß der Sauerſtoff zur Keimung der Samen ſo nöthig iſt, erklären ſich die im vorhergehenden Capitel angeführten Thatſachen über die Erhaltung der Samen in der Erde.

---

1) décarboniser. Vollkommen werden die Subſtanzen nicht entkohlt; ſie bleiben ternäre, aus Kohlenſtoff, Sauerſtoff und Waſſerſtoff zuſammengeſetzte Verbindungen, aber verlieren an Menge des Kohlenſtoffes, wie ſich aus einer Vergleichung der großen chemiſchen Tabelle des erſten Theils gleich ergibt. Das Stärkmehl, eine der kohlenſtoffreichſten hydrocarboniſchen Verbindungen, wird in Gummi oder Zucker verwandelt; beide aber enthalten weniger Kohlenſtoff. Lignin oder Holzſtoff wird bei der Keimung wohl nicht leicht erzeugt.
Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Der Sauerſtoff wirkt nicht allein auf den Eiweißkörper (albumen), wie es ein berühmter Chemiker geſagt hat, ſondern auch auf den Embryo, und vorzüglich auf die Samenblätter (cotyledones); denn bei den eiweißloſen Samen (semina exalbuminosa) gelangt man zu den gleichen Reſultaten.

Iſt der Sauerſtoff auch noch dadurch wirkſam, daß er die Lebensthätigkeit (vitalité) des Keimes erregt? Dieſe Meinung iſt von einigen Phyſiologen behauptet worden, ſie kann aber heutzutage durch nichts dargethan werden. In der That bieten die hauptſächlichſten Thatſachen, auf welche man dieſelbe geſtützt hatte, rückſichtlich ihrer Erklärungsweiſe noch Ungewiſſes dar.

Alexander von Humboldt [1]) fand, daß in Chlorauflöſung [2]) getauchte und vor dem Sichtbarwerden des Würzelchens aus derſelben wieder herausgenommene Samen ſchneller als gewöhnlich keimten; ſo z. B. konnte Samen von der Gartenkreſſe mit Hülfe des Chlors in ſechs Stunden keimen, während ſie ſonſt vierundzwanzig oder dreißig Stunden brauchen. Bei gleicher Behandlung ſah er alte Samen keimen, die ihre Keimfähigkeit ſchon verloren zu haben ſchienen. Da man zur Zeit, um welche Humboldt ſeine Verſuche anſtellte, noch (p. 633)
glaubte das Chlor ſey mit Sauerſtoff überladene Salzſäure, ſo erklärte man die ſo eben erwähnte Thatſache durch die Annahme, der Sauerſtoff verließe die Salzſäure, würfe ſich auf den Samen, und errege durch ſeine Menge (abondance) des letzteren Lebensthätigkeit (vitalité). Beſtärkt ward man in dieſer Vorſtellung einerſeits dadurch, daß man ſah, die Salpeterſäure (eine derjenigen Säuren, in welchen der Sauerſtoff nur loſe gebunden iſt — peu adhérent), beſchleunige die Keimung vielleicht auch ein wenig, andererſeits durch den Umſtand, daß in Man-

---

1) Siehe deſſen Aphorismi S. 156 angehängt dem: Florae Fribergensis specimen, 1793, 4. — A. von Humboldt experimentirte mit Erbſen, Schminkbohnen und Gartenkreſſe-Samen. Wie bekannt, haben dieſe ſämmtlich kein Albumen. —
Anm. d. Ueberſ.

2) ſogenannter vollkommener oder hyperoxygenirter Salzſäure. Die Auflöſung war ſo ſtark, daß die Dämpfe Beklemmung verurſachten, und daß Reſeda-Blätter darin weiß wurden.
Anm. d. Ueberſ.

gan=Oxyd geſäete Samen ebenfalls ein wenig ſchneller als gewöhnlich zu keimen ſcheinen. Freilich iſt bei den beiden zuletzt genannten Verſuchen die Beſchleunigung ſo unbedeutend, daß Selbſttäuſchung leicht hat ſtatt finden können. Die beſchleunigenden Wirkungen des Chlors laſſen ſich allerdings ſchwerlich bezweifeln, wenigſtens bei dem von Humboldt angewendeten Verfahren; auch hat kürzlich noch Rémond [1]) dieſelben beſtätiget, wenn ſchon auf eine Weiſe, die noch mancher Ungewißheit Raum läßt. Beim gewöhnlichen Verfahren ſchneidet man die Samenhaut (spermoderme) ein, und wäre es wohl möglich, daß das Chlor nur inſofern wirkſam wird, als es die Eigenſchaft des gemeinen Waſſers, das Samenkorn zu tränken, befördert [2]). Der ſo eben behandelte Gegenſtand verdiente ſowohl in praktiſcher als auch in theoretiſcher Beziehung von neuem geprüft zu werden.

Läßt ſich bei der Keimung die erregende Kraft des Sauerſtoffes leicht läugnen, ſo hält es ſchwer der Wärme eine ſolche Kraft nicht beizulegen. Handelt es ſich nur von den äußerſten Temperaturgraden, ſo kann die Keimung, wie es jedermann einleuchten wird, durch die Kälte verhindert werden, wenn dieſe die umgebenden Flüſſigkeiten gefrieren macht, ſo wie auch durch die Wärme, wenn dieſe ſo bedeutend wird, daß ſie den Boden austrocknet. Zwiſchen dieſe beiden Extreme fällt aber der beſtimmte Wärmegrad, deſſen
(p. 634) jeder Same bedarf, um anfangen zu können zu keimen, und tritt, wenn außerdem alle übrigen Dinge gehörig angeordnet ſind, die Keimung im Allgemeinen um ſo ſchneller ein, je höher ſich die

---

1) ſiehe Courrier de l'Ain, Februar 1828. — Bulletin des sciences agricoles, X, S. 192.

2) . . et peut-être le chlore n'agit-il qu'en avivant l'action de l'eau simple pour imbiber la graine. — Hundeshagen (die Anatomie, der Chemismus u. d. Phyſiologie d. Pfl. S. 370) meint, durch Aufweichen in Branntwein oder anderen weingeiſtigen Flüſſigkeiten (die ſich vielleicht durch kalkige und alkaliniſche Beizen erſetzen ließen) werde, aus leicht begreiflichen chemiſchen Gründen, die Empfänglichkeit für die Feuchtigkeit und das Aufquellen ausnehmend erleichtert bei alten Samen ölig=harziger oder auch anderer Beſchaffenheit. — In reinem Weingeiſt (d. h. möglichſt waſſerfreiem) keimen Samen nicht; ſiehe Lefebure, expériences sur la germination des plantes, S. 70 in der Anmerkung. —
Anm. d. Ueberſ.

Temperatur über jenen beſtimmten Grad erhebt. Das Minimum der zur Keimung erforderlichen Wärme ändert von einer Pflanzenart zur andern ab, beträgt aber faſt immer mehrere Grade über dem Gefrierpunkte [1]). Iſt die Wärme für die Bedürfniſſe eines gegebenen Gewächſes zu beträchtlich, ſo geht die Keimung zu ſchnell vor ſich, erhält man ſchwache und leidende junge Pflanzen, und kann man kaum umhin, in ihnen zu ſtark gereizte und nicht hinlänglich ernährte Weſen zu ſehen. Iſt die Temperatur zu niedrig, ſo iſt die Reizung nicht hinreichend, und ereignet es ſich häufig, daß das Samenkorn der durch das Waſſer, welches es eingeſogen hatte, aber nicht aſſimiliren konnte, bedingten Fäulniß unterliegt. Zwiſchen dieſen beiden Gränzen gibt es für jede Art einen, ihr am meiſten zuſagenden (convenable) Temperaturgrad. Im Allgemeinen bedürfen die Samen der warmen Länder mehr Wärme als unſere einheimiſchen, und verlangen Samen von beträchtlicher Größe und einer ſehr fleiſchigen Beſchaffenheit, auch einen höhern Wärmegrad als kleine Samenkörner. Meines Wiſſens ſind übrigens dieſe allgemeinen Ergebniſſe der Pflanzencultur noch nicht durch möglichſt genaue Verſuche geprüft worden, wenn man nicht etwa ausnehmen will, daß Lefebure [2]) ge-

---

1) Durch Schübler's Verſuche weiß man, daß angefeuchtete Erdarten in ihrer Fähigkeit, aus der atmoſphäriſchen Luft Sauerſtoff aufzunehmen, durch eine auf den Gefrierpunkt zurückgehende Temperatur ſtille geſtellt werden, und möchte dieſer Umſtand wohl auch zu berückſichtigen ſeyn. Vergl. Hundeshagen, die Bodenkunde u. ſ. w. S. 132. — Anm. d. Ueberſ.

2) a. a. O. S. 118 — 127. Bei 36 — 38° keimten die Samen ſehr ſpärlich (ein einziger, und erſt nach 2 Tagen); bei 32 — 34° keimten die meiſten nach 3 Tagen hervor; bei 28 — 30° keimten die meiſten Samen ſchon nach 2 Tagen; bei gewöhnlicher Frühlingstemperatur den 26 Meſſidor in die Erde geſäet, keimten ſie nach Verlauf von 30 Stunden hervor; den 26 Thermidor geſäet, traten die Würzelchen ſchon nach 24 Stunden aus der Samenhülle hervor. Den ganzen Sommer über wurden Samen in ein Erdreich gelegt, deſſen Temperatur von 25 — 12 Grad betrug, und nach 40 — 48 Stunden zeigten ſich die Pflänzchen meiſt ſchon über der Erde; wenn die Erdtemperatur ſich nur auf 7 — 8 Grad belief, ſo keimten die Samen erſt nach 6 Tagen hervor, und endlich bei einer Erdwärme von 6 — 5 Graden war nach 14 Tagen noch keine Keimung ein-

Digitized by Google

funden, die Rettig-Samen (Raphanus sativus) konnten nur bei einer Temperatur von 5 — 38 Graden (der hunderttheiligen Scala) keimen.

Demnach wirkt die Wärme auf das Wachsthum des Pflanzenkeims augenſcheinlich als Reiz ein, durchaus auf gleiche Weiſe, wie ſie die Lebensthätigkeit der Knoſpe anreizt, um deren Entfaltung im Frühlinge zu Wege zu bringen. Jene beiden Erſcheinungen entſprechen einander in verſchiedener Beziehung ſehr; bei der einen ſowohl als bei der anderen ſehen wir
635) eine zur Ernährung eines Keimes zubereitete Vorrichtung, und einen äußern Reiz (cause excitante), durch den die Entwicklung jenes Keimes hervorgerufen wird.

Die drei wirkenden Urſachen, welche wir ſo eben geprüſt haben, nämlich das Waſſer, der Sauerſtoff und die Wärme, ſind die einzigen zur Keimung unumgänglich nothwendigen; dennoch kann man aber die Einwirkung des Bodens, in den der Samen geſäet wird, nicht ganz ſtillſchweigend übergehen.

1) Die Mehrzahl der Samen keimt auch im Waſſer; da die jungen Pflanzen in demſelben aber keinen Stützpunkt finden, ſo kommen ſie ſehr bald um — wenn ſie etwa nicht durch ihren Bau dazu beſtimmt ſind auf dem Waſſer zu ſchwimmen. Es dient alſo der Boden bei der Keimung als Träger (support) oder Stütze (soutien) der Keimpflänzchen [1]).

2) Die in Waſſer getauchten Samen verfaulen häufig wegen der zu großen Menge dieſer Flüſſigkeit, und geht die Keimung in der Regel beſſer von Statten, wenn das Samenkorn nur eine mäßige Menge Waſſers auf einmal erhält; folglich wird der Boden noch dadurch nützlich, daß er die Benetzung (arrosement) regelt [2]).

---

getreten. — Im Waſſer keimten die Samen, bei gleichen Temperaturen, im gleichen Verhältniſſe, nur immer ein wenig langſamer. —
Anm. d. Ueberſ.

1) Tittmann (die Keimung der Pflanzen, S. 42) beſchreibt die eigenthümliche Vorkehrung, vermittelſt deren die Keimpflänzchen des gemeinen Froſchlöffels (Alisma Plantago L.) im Waſſer oder flüſſigen Schlamme einen Stützpunkt finden. —
Anm. d. Ueberſ.

2) Mirbel (Élémens de physiologie végét. et de bot. 1. S. 73) bemerkt: „Die Samen der meiſten Gewächſe, die Waſſerpflanzen aus-

3) Der Same bedarf des Sauerſtoffes der Atmoſphäre; der Boden kann nun aber, wenn er zu feſt iſt, den Sauerſtoff vom Samen abhalten oder auch, wenn er leicht iſt, demſelben leichten Zutritt gewähren.

4) Das junge Pflänzchen, welches ſich in einer Bodenart entwickelt, kann in ſeiner Entwicklung gehindert werden, eines= theils durch ein zu feſtes Erdreich, wodurch ſein Wachsthum aufgehalten wird; anderntheils durch ein zu leichtes Erdreich, welches ihm keinen hinreichend feſten Anhaltspunkt (support) gewährt, oder auch dem Winde geſtattet es mit Erde zu über= ſchütten.

5) So wie das Würzelchen ſich entwickelt hat, muß es im Boden ein mit Kohlenſäure und auflöslichem Extractivſtoff (extrait soluble) geſchwängertes Waſſer einſaugen können; folglich übt der Boden auch noch durch die Beſchaffenheit der in ihm enthaltenen Flüſſigkeiten auf die Keimung einen Einfluß aus.

6) Auch die Beſchaffenheit (choix) der Erdarten, aus denen das Erdreich beſteht, übt auf die Keimung noch einigen Ein= fluß aus. Iſt der Boden zu kieſelhaltig, ſo haftet das Waſ= ſer zu wenig, und trocknet derſelbe zu leicht aus. Hält der Boden zu viel Kalkerde, ſo wird durch den Regen und durch (p. 636)
die Begießungen ein Theil jener Kalkerde aufgelöſ't, und bei der Verdunſtung des Waſſers auf der Erdoberfläche abgeſetzt. Hierdurch entſteht eine feſte Kruſte, die den jungen Pflanzen theils dadurch nachtheilig wird, daß ſie den Sauerſtoff der At= moſphäre aufhält, theils aber auch dadurch, daß ſie dem Feder= chen (plumule) ein Hinderniß in den Weg ſtellt, welches das= ſelbe häufig nicht zu überwinden vermag [1]). Den Gärtnern

„genommen, verfaulten im Waſſer; ſelbſt bei den Waſſerpflanzen „ſtiegen einige um die Zeit der Keimung an die Oberfläche des „Waſſers, und keimten nur, wenn ſie mit der Luft in Berührung „traten. Die Samen der Entengrütze (Lemna) und der Salvi- „nia (einer Rhizocarpee, die folglich keine wahren Samen hat, „ſondern nur ſogenannte Keimkörner) verhielten ſich auf die ange= „gebene Weiſe." — Anm. d. Ueberſ.

1) Augenſcheinlich verſteht unſer Verfaſſer auch hier, wie ſchon oben einmal, den ganzen oberen Theil des Embryo's, alſo Stängelchen, Samenblätter und Knöſpchen, unter dem Namen Federchen, plumula. Freilich gibt es auch Embryonen, deren Samenblätter un=

Digitized by Google

ſind dieſe Folgen wohl bekannt, und wiſſen ſie, daß man jene Kruſte, wo ſie ſich in den Blumentöpfen bildete, zerſtechen muß. Einer der Vorzüge der Haide-Erde beſteht darin, daß ſie Kieſelſand enthält, der ſich nie im Waſſer auflöſt, und folglich auch keine Kruſten bildet. In der Schwierigkeit eine zu große Erdmaſſe in die Höhe zu heben, liegt eine der Urſachen, welche zu tief geſäete Samen am Gedeihen verhindern. Juge-Saint-Martin [1]) hatte Eicheln drei und vier Fuß tief geſteckt; dieſelben trieben lange Wurzeln, das Federchen aber, welches einen bis anderthalb Zoll lang geworden war, hatte ſich ſchwarz gefärbt und war verſchimmelt.

Wie man ſieht, hängt alſo von der Beſchaffenheit des Bodens, wenn ſchon nicht die Möglichkeit der Keimung, denn doch wenigſtens ihr Erfolg in hohem Grade ab. Die vorhergehenden Angaben beweiſen, daß zu feſte oder auch zu leichte Bodenarten Uebelſtände mit ſich bringen, und gibt es innerhalb weiter Gränzen für die Keimung einer jeden Pflanze ein beſonders zuträgliches Verhältniß (un terme convenable). Im Allgemeinen eignen ſich leichte Erdarten, namentlich in den Gärten, wo der Abgang der Feuchtigkeit durch die Verdunſtung durch regelmäßige Begießungen wieder erſetzt wird, beſſer für die Keimung [2]).

---

ter der Erde bleiben, und deren eigentliches Federchen die Erdrinde durchbohren muß (Erbſen, Wicken, Saubohnen, Eicheln, Roßcaſtanien, zahme Caſtanien u. ſ. w.), im Allgemeinen aber durchbrechen wohl die Samenblätter (oft noch durch die Samendecken geſchützt) die Erde (Schminkbohnen, Cruciferen, Doldenpflanzen, Roſaceen, Ranunculaceen, Compoſiten u. ſ. w.). Werden Samen in einem Erdreich, das gerne Kruſten bildet, zu dick geſäet, ſo heben die Keimpflänzchen ganze handgroße Stücke der Erdkruſte in die Höhe, verfaulen aber bald unter dieſer Laſt, von der ſie ſich nicht ſelbſt befreien können.

Anm. d. Ueberſ.

1) Notice des arbres et arbustes du Limousin; Limoges 1790. 8. — S. 77. — Decandolle. — Sollte der Tod des Pflänzchens in dieſem Falle wohl nicht eher durch Mangel der Lebens-Elemente als durch Unvermögen die Erd-Decke zu durchbrechen erfolgt ſeyn? Hätte dem Federchen Licht und Sauerſtoff zukommen können, ſo würde es wohl am Ende zur Erdoberfläche gelangt ſeyn. Wie mächtige Erdſchichten durchbohren nicht manche unterirdiſche Stängel, Zweige u. ſ. w. — Zuſ. d. Ueberſ.

2) Aus Hundeshagens „Bodenkunde in land- und forſtwiſſenſchaft-

Durch die Vereinigung der ſo eben erwähnten Urſachen wird auch beſtimmt, wie tief die Samen müſſen unter die Erde gebracht werden, um gut zu keimen. Bei dieſer Beſtimmung ſind mehrere Erforderniſſe zu berückſichtigen [1]; erſtens nämlich müſſen große Samen tiefer geſteckt werden als kleine; zweitens müſſen die nämlichen Samenarten um ſo tiefer unter die Erde gebracht werden, je leichter der Boden iſt, und hat man ſie, umgekehrt, je feſter der Boden iſt, deſto näher an die Oberfläche zu legen. In zu feuchtem (p. 637) Erdreich müſſen die Samen der Oberfläche ſehr nahe zu liegen kommen; in trockenem Boden hingegen muß man ſie tiefer ſäen.

---

licher Beziehung, Tübingen, 1830, 8. S. 252" entlehne ich folgende hieher gehörige Stelle: „Schüblers nachfolgende Verſuche über das Keimen der Samen in einfachen Erden (Hofwyler Blätter, S. 94) ſind ſehr intereſſant. Im befeuchteten Quarzſande keimten und entwickelten ſich die eingelegten Samenkörner ſehr bald; verdorrten aber auch ſchnell bei nachlaſſender Befeuchtung an der Sonne. Zwiſchen Thon von weniger Zähigkeit entwickelten ſich bloß die Wurzelkeimchen, ſtarben aber bald wieder ab, weil der Same die feſt werdende Oberfläche des Thons nicht zu durchbrechen vermochte. Im reinſten befeuchteten Thone blieb der Same binnen 40 Tagen unverändert, keimte nun aber ſogleich, als man ihn in gewöhnliche Ackererde brachte. In reiner kohlenſaurer Kalkerde keimten die Samen ſehr ſchnell, erreichten bald eine beträchtliche Höhe, bildeten viele Würzelchen, und zeigten ſich völlig geſund. Eben ſo verhielten ſie ſich in kohlenſaurer Talkerde, und die Pflanzen beſaßen hier ein beſonders ſchönes ſaftvolles grünes Anſehen. Zwiſchen dem letzteren Verhalten des Samens und der Pflanzen und dem im Humus eingelegten war gar keine Verſchiedenheit zu bemerken; dagegen wuchſen die in gewöhnlicher Gartenerde geſäeten Samen-Pflanzen weniger ſchnell, als in Talkerde und Humus."

„Dieſe Erſcheinungen eines abweichenden Gedeihens der Vegetation aus dem veränderlichen Lockerheitsgrad und Waſſerhaltungs-Vermögen jener Erden, beſonders der Kalk- und Talkerde und des Humus, zu erklären, iſt nicht zuläſſig, da ſie ſich hierin, ganz unter Waſſer verſetzt, gleich verhalten, und deſſen ungeachtet über dem Kalke, Talke, Humus u. ſ. w. die Conferven viel ſchneller und zahlreicher, wie in der die anderen bedeckenden Waſſerſchicht, ſich erzeugen (oben §. 40. Nro. 9); und dieſer Umſtand ſpricht denn hauptſächlich für die höhere Erzeugungskraft der letztgenannten Erdſtoffe." — Anm. d. Ueberſ.

1) Cette détermination se compose de plusieurs élémens.

Die Erfahrung beſtätigt jene Vorſchriften täglich, und fallen ihre Beweggründe zu leicht in die Augen, als daß es der Mühe verlohnen ſollte ſie noch auseinanderzuſetzen.

Nach Verſuchen, die zu Ugazi in Bayern ſind angeſtellt worden, und über welche im Bulletin des sciences agricoles ein Bericht abgeſtattet ward, beſtimmte man folgendermaßen die vortheilhafteſte Tiefe, in welcher die Samen gewiſſer Fruchtkräuter müſſen geſäet werden:

	ſchwerer und thoniger Boden.	Leichter Boden bei feuchter Witterung.	Leichter Boden bei trockner Witterung.	ſandiger und ſumpfiger Boden.
Weizen (Triticum sativum), Roggen (Secale cereale), Hafer (Avena sativa), Gerſte (Hordeum vulgare),	3/4 Zoll	1 Zoll	1/2 Zoll	2 1/2 Zoll.
Erbſen (Pisum sativum), Schminkbohnen (Phaseolus vulgaris),	1	2	2	3
Hirſe (Panicum miliaceum), türkiſcher Weizen (Zea Mays),	1/2	1/2	1/2	1/2

	ſchwerer und thoniger Boden.	Leichter Boden: bei feuchter Witterung.	Leichter Boden: bei trockner Witterung.	ſandiger und ſumpfiger Boden.
Buchweizen (Polygonum Fagopyrum), **Linſen** (Ervum Lens),* **Wicken** (Vicia sativa).	1 Zoll	1½ Zoll	½ Zoll	3 Zoll.

Wie genau dieſe Verſuche, deren Ergebniſſe zum Theil mit der Theorie übereinſtimmen, ihr aber zum Theil auch zuwiderlaufen, mögen angeſtellt worden ſeyn, iſt mir unbekannt.

Das Licht übt auf die Keimung entweder gar keinen, oder auch einen nachtheiligen Einfluß aus. Senebier und Lefebure haben ſich hievon durch unmittelbare Verſuche überzeugt. Die Analogie führte uns ſchon auf dieſes Ergebniß, inſofern die meiſten Samen im Schatten keimen; die Theorie beſtätigte daſſelbe, (p. 638) weil nämlich das Licht die Zerſetzung der Kohlenſäure begünſtigt, und bei allen Keimungen die Erzeugung dieſer Säure erforderlich iſt. Das Abhalten des Lichtes iſt keinesweges, wie behauptet worden [1]), eine der Bedingungen, die nothwendig ſind, damit Keimung ſtattfinden könne, und hat gewiß jedermann Samen, die der Helle ausgeſetzt waren, keimen ſehen. Boitard [2]) verſichert,

1) Von P. Keith, a system of physiological botany (London 1816. 8.) Bd. 2. S. 5.

2) Journal de la société d'agronomie pratique, 1829. S. 316. — Bulletin des sciences agricoles XIII, S. 310. — Decandolle. — Lefebure (a. a. O. S. 128) ſagt, in einem undurchſichtigen Medium keimten die Samen leichter als in einem durchſichtigen, und begründe die Undurchſichtigkeit der Erde einen ihrer Vorzüge vor andern Excipienten. Eine Reihe von Verſuchen über Einfluß der Sonnenſtrahlen und des vertheilten Lichtes führt Lefebure (a. a. O. S. 129 — 132) an. Zuſ. d. Ueberſ.

Aurikel-Samen (Primula Auricula Linn.) in drei irdene Schüſſeln ausgeſäet zu haben, von denen eine mit einer Glocke aus durchſichtigem Glaſe bedeckt war; die zweite mit einer Glocke von mattgeſchliffenem Glaſe, und die dritte endlich mit einer Glocke, die mit ſchwarzen Lappen umwickelt worden. Nach neun Tagen waren die Samen in der letztgenannten Schüſſel aufgegangen (lever); zwölf Tage nach der Ausſaat gingen die Samen unter der matten Glasglocke auf, und nach Verlauf von funfzehn Tagen war in der mit der durchſichtigen Glocke zugedeckten Schüſſel noch kein einziges Keimpflänzchen zum Vorſchein gekommen. Dieſer Verſuch, der weiter nichts beweiſ't, als daß das Licht die Keimung aufhält, berechtigt noch zu Zweifeln; wurden nämlich die Schüſſeln dem Sonnenlichte ausgeſetzt, ſo mußte die Temperatur unter der ſchwarz verhängten Glasglocke höher ſeyn, als unter den beiden andern und konnte die durch das durchſichtige Glas nicht gehinderte unmittelbare Einwirkung der Sonnenſtrahlen den Samenkörnern dadurch nachtheilig werden, daß ſie dieſelben austrocknete. Daß Dunkelheit der Keimung zuträglich (utile) ſey, läugne ich nicht; nur das läugne ich, daß ſie nothwendig ſey. Ich brauche wohl nicht hinzuzufügen, daß das Tageslicht (lumière), ſo wie das Federchen (plumule) zur Erde hervorgetreten iſt, anfängt ſeinen wohlthätigen Einfluß auf das junge Pflänzchen eben ſo gut wie auf alle Gewächſe auszuüben. Doch muß es ihnen in gemäßigtem Grade zu Theil werden, denn bei ihrem Entſtehen werden die Keimpflanzen durch eine zu ſtarke Einwirkung der Sonnenſtrahlen leicht getödtet [1]).

---

1) P. A. Pieper (das wechſelnde Farben-Verhältniß in den verſchiedenen Lebens-Perioden des Blattes, nach ſeinen Erſcheinungen und Urſachen; Berlin 1834, 8.) führt, a. a. O. S. 30 ff. mehrere mit Samenkörnern der gemeinen Gartenkreſſe (Lepidium sativum L.) angeſtellte Verſuche an, aus denen hervorgeht, daß unter gleichen äußeren Verhältniſſen Kreſſe-Samen, mit verſchieden gefärbten Glasſcheiben bedeckt, in folgender Ordnung und Zahl keimten. (NB. in jedes Käſtchen wurden 20 geſunde Körner eingelegt, und die Ausſaat geſchah den 23 April 1833.)

Farbe der Gläſer, es keimten den	27 April,	d. 28.,	d. 29.
weiß:	"	2	4
roth:	"	"	1
orange:	"	1	4

Einige Naturforſcher haben behauptet, die künſtliche oder auch (p. 639)
die natürliche Elektricität befördere (excite) die Keimung; es ſind mir aber keine zur Ausmittelung dieſes Umſtandes angeſtellten Verſuche bekannt, die genau genug wären, als daß ich eine Meinung darüber aufſtellen möchte [1]).

Alle ſo eben hier aufgeführten Urſachen wirken, je nach ihren verſchiedenartigen Verbindungen und dem innern Bau der Organe, auf verſchiedene Samen auch auf verſchiedene Weiſe ein. Von der Vereinigung der erwähnten Urſachen hängt ferner auch die Verſchiedenheit der Zeit ab, deren die Samen, unter gewöhnlichen Umſtänden, zur Keimung bedürfen.

So viel als mir nur möglich war, habe ich die in verſchiedenen Büchern zerſtreut vorkommenden Angaben über die Dauer der Keimung zuſammengetragen. Ich benutzte Adanson, Familles des plantes (1763) Bd. 1, S. 84; Gérardin, Essai de physiologie végétale und Mémoire sur la propriété qu'ont certaines espèces de graines de conserver longtemps leur vertu germinative; Ramon de la Sagra, in den Annal. de cienc. de la Habana, 1827, S. 26; 1828, S. 52; 1829, S. 186;

Farbe der Gräſer, es keimten den	27 April,	d. 28.,	d. 29.
gelb:	"	"	2
grün:	1	2	6
blau:	"	2	4
indigo:	2	4	6
violett:	"	1	1
ſchwarz:	"	"	4

Ueber den beſondern Einfluß gefärbten Lichtes, ſo wie über die Einwirkung des reinen Lichtes und der Dunkelheit auf das Pflanzenleben verdient Pieper ſelbſt nachgeleſen zu werden.

Anm. d. Ueberſ.

1) Reuter (der Boden und die atmoſphäriſche Luft, in allſeitigen materiellen, gasförmigen und dynamiſchen Einwirkungen auf Ernähren und Gedeihen der Pflanzen, mit Bezug auf Land= und Forſtwiſſenſchaft, Frankfurt a. M. 1833, 8.) ſagt (S. 306 u. 307): „Das am „Abend geſäete, aber erſt am andern Morgen untergepflügte Getreide „wächſ't ſtets vortrefflicher, als das ſogleich bedeckte; den Grund hat „man vorzugsweiſe der dem Thauwaſſer oder den atmoſphäriſchen „Dämpfen beigemiſchten Elektricität zuzuſchreiben. Man hat nämlich „beobachtet, daß die in poſitiv elektriſches Waſſer gelegten Samen „um mehrere Tage früher keimten.“ Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

und außer dem noch mehrere andere Schriftſteller, die ſich mit dem Gegenſtande weniger unmittelbar beſchäftigt haben. Auch fügte ich meine eigenen Beobachtungen hinzu, und hat mir mein Sohn das Tagebuch mitgetheilt, welches er über die Keimung von nahe an zwölfhundert Pflanzenarten geführt hat. Sämmtliche Angaben haben mir bewieſen, daß es unmöglich ſey, die vorkommenden Verſchiedenheiten auf einige einfache Regeln zurückzuführen. Da es zu weitläufig und vielleicht auch unnütz ſeyn möchte, hier ſämmtliche Thatſachen zu erwähnen, ſo werde ich mich darauf beſchränken, aus ihnen, je nach den verſchiedenen Temperaturen, drei Tabellen zu entwerfen, welche die allgemeinen Verſchiedenheiten angeben ſollen, und eine vierte, die dazu beſtimmt iſt, einige, zwiſchen den verſchiedenen Familien angeſtellte Vergleichungen kennen zu lehren. Ich muß es um ſo mehr bei den folgenden allgemeinen Betrachtungen bewenden laſſen, als es, wenigſtens den gleichzeitig bei gleichem Temperatur- und Feuchtigkeitsgrade angeſtellten Beobachtungen nach zu ſchließen, unmöglich iſt, die in verſchiedenen Localitäten und unter ſehr verſchiedenen Umſtänden ſtattgefundenen Keimungen anders als mit großen Zügen unter einander zu vergleichen [1]).

---

1) In Tittmanns Schriften iſt die Zeit, welche einzelne Samen zur Keimung brauchten, nicht angegeben. Ueberhaupt dürfte aber auch in den folgenden Tabellen manche Keimung nicht mit der hinreichenden Genauigkeit beſtimmt ſeyn. Den Augenblick des eigentlichen Erwachens der ſchlummernden Embryonen wird man nämlich nie beſtimmen können, und nimmt man in der Regel den Durchbruch des Würzelchens durch die Samenhäute (oder Samen- und Fruchthäute bei den Caryopſiden, und der Samen-, Frucht- und Kelchhäute ꝛc. bei den Achenen) als Keimungs-Anfang an. Nun aber muß der Embryo, wo ein Eiweißkörper vorhanden war, dieſen erſt ganz oder zum Theil verzehrt, die Samenhöhle ausgefüllt, und ſogar geſprengt haben, und wo kein Eiweißkörper ſich vorfand, muß er gleichfalls ſchon an Volumen zugenommen, oder doch wenigſtens ſein Würzelchen entwickelt haben. Bei einigen Samen ſprengt der Eiweißkörper, durch Aufquellen, die Samenſchale, und bohrt der Embryo ſein Würzelchen erſt gleichzeitig zum Eiweißkörper hervor u. ſ. w.

Da Decandolle auf das Vorhandenſeyn oder Fehlen des Eiweißkörpers nicht allein in den Tabellen, ſondern auch in den folgenden Bemerkungen über die Urſachen, durch welche das Keimen verzögert wird, keine Rückſicht genommen hat, ſo ſchien es mir nicht ohne In-

Digitized by Google

No. 1. (p. 64.

Tabelle über die Dauer von Keimungen, die zu Genf, im freien Lande, bei einer mittleren Temperatur von 9,5° Réaumur, oder doch unter ſehr entſprechenden äußeren Umſtänden, ſtatt gefunden haben.

(Ausgezogen aus Alphonſen's Decandolle acht hundert drei und ſechszig Arten enthaltenden Tabelle.)

Tage.	
1	Panicum miliaceum L. Hirſe, c. a. (nach Joſ. Gärtner de fructib. I. S. CLXXIV. Zuſ. d. Ueberſ.)
	Avena sativa L. gemeiner Hafer, c. a. Nach Raſpail (sur la formation de l'Embryon dans les Graminées, in den Annales des sc. natur. 1825. Märzheft) ſoll der Hafer im Sommer in 24 Stunden keimen. Zuſ. d. Ueberſ.
2	Panicum miliaceum L. [1]).
3	Lepidium sativum L. Gartenkreſſe, s. ex. (2 — 3 Tage);
	Brassica Rapa L. weiße Rübe, s. ex. (2 — 3 Tage) u. ſ. w.
	Mehrere Euphorbia-Arten, Wolfsmilch, s. a. Zuſ. d. Ueberſ.
4	Mehrere Arten von Sisymbrium, Rauke, s. ex. u. ſ. w.
5	Cucurbita Pepo L. Kürbiß, s. ex.
6	Weizen-Arten, Triticum, c. a. (6 — 7 Tage).
	Avena sativa L. gemeiner Hafer, c. a. (5 — 7 Tage).
	10 Arten von Amarantus, Fuchsſchwanz, s. a.
7	Cichorium Intybus L. gemeine Cichorie, a. ex.
	Lactuca sativa L. gemeiner Lattich, Garten-Salat, a. ex.
	Linaria triphylla Miller, s. a.
	5 Arten von Atriplex, Melde, s. a. (7 — 8 Tage).

tereſſe zu ſeyn, bei jeder Gattung anzumerken, ob Eiweiß im Samen vorkomme oder nicht. Ohne mich auf eine organographiſche Beſtimmung des Eiweißkörpers einlaſſen zu wollen, werde ich durch s. a. einen wahren mit Eiweiß verſehenen Samen bezeichnen; durch s. ex. einen eiweißloſen wahren Samen; durch c. a. eine Caryopſis, deren Samen Eiweiß enthält; durch c. ex. eine Caryopſis mit eiweißloſem Samen; durch a. a. eine Achene mit eiweißhaltigem, und durch a. ex. eine Achene mit eiweißloſem Samen. Anm. d. Ueberſ.

1) Kurt Sprengel (neue Entdeckungen I, S. 346) ſagt bei Gelegenheit der Keith'ſchen Phyſiologie: „Was die Zeit betrifft, welche die Samen zum Keimen fordern, „ſo ſetzt der Verfaſſer, nach Adanſon, die Gräſer oben an; allein wir haben „Cruciferen und Leguminoſen allezeit ſchneller keimen ſehen, wenn alle „übrigen Umſtände gleich ſind." Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Tage.

8 Arten von Sisymbrium und Sinapis, Senf, s. ex. 6 — 8 Tage).

Lein-Arten, Linum, s. ex. (6 — 8 Tage).

8 Portulaca oleracea sativa, Portulak, s. a.

Scorzonera hispanica L. Scorzonere, a. ex.

Zea Mays L. türkiſcher Weizen, c. a.

Atriplex hortense L. Garten-Melde, s. a.

10 Amarantus-Arten, Fuchsſchwanz, s. a.

Heliotropium indicum L., c. ex.

9 Arten von Plantago, Wegerich, s. a. (6 — 11 Tage).

2 Nicotiana-Arten, Tabak, s. a.

9 Pisum sativum, gemeine Erbſe, s. ex. (8 — 10 Tage).

2 Echium-Arten, Natterkopf, c. ex.

17 Arten von Silene, s. a. (7 — 11 Tage).

4 Arten von Chenopodium, Gänſefuß, s. a. (9 — 10 Tage).

Pelargonium ribifolium, Jacquin, s. ex.

3 Arten von Althaea, Eibiſch, s. ex. (9 — 10 Tage).

Oenothera corymbosa Lamarck, s. ex.

10 Spinacia oleracea, Spinat, s. a. (10 — 12 Tage).

3 Helianthemum-Arten, s. a. (8 — 12 Tage).

Gloxinia speciosa Ker, s. a.

Scandix brachycarpa Gussone, a. a.

Valerianella-Arten, a. ex. (7 — 10 Tage).

11 Chaerophyllum Cerefolium L. a. a. (nach Adanson braucht der Kerbel 40 — 50 Tage).

Celastrus scandens L. s. a.

11 Aſter-Arten, a. a.

2 Arten von Barbarea, s. ex.

Diospyros Lotus L. s. a.

12 Vicia Faba, Saubohne, s. ex. (12 — 13 Tage).

4 Nelken-Arten, Dianthus, s. a. (10 — 14 Tage).

8 Arten von Ipomœa und Convolvulus, Winden, s. a. (10—14 Tage).

Papaver orientale L., morgenländiſcher Mohn, s. a.

5 Rhabarber-Arten, Rheum, c. a. (8 — 17 Tage).

(p. 641) 13 Strophanthus dichotomus Decand. s. a.

Campanula rapunculoïdes L. s. a.

2 Arten Crucianella, a. a.

14 Apium Petroselinum, Peterſilie, a. a.

6 Arten Aster, a. ex.

Plumbago scandens s. a. (vielleicht P. zeylanica? Frage d. Ueberſ.)

Re-

Tage.

Reseda virescens Hornemann s. ex.
15 . . . .
16 Asclepias syriaca L., Seidenpflanze, s. a.
4 Gänſefuß-Arten, Chenopodium, s. a. (14—19 Tage).
Lythrum grandiflorum . . . . . s. ex. (vielleicht L. meonanthum Link? Frage d. Ueberſ.)
Anagallis cœrulea Schreber, blaues Gauchheil, s. a.
17 Ocimum anisatum . . . . . Anis-Baſilicum, c. ex.
Wisteria frutescens Decand. s. ex.
18 Anisomeles mollissima . . . c. ex.
19 Amaranthus aureus Dietrich, s. a.
Linaria purpurascens Hornem., s. a.
Asparagus officinalis L., Spargel, s. a. (Ueber die Keimung des Spargels vergl. Guilelm. Cruse, de Asparagi officinalis L. germinatione, Regiomonti 1828. 8. — S. 3 findet man eine Beſtätigung meiner Bemerkung über den wahren Anfang der Keimung; ſchon nach wenigen Tagen wächſt der Embryo im Innern des Samens, ohne jedoch die Hülle zu durchbrechen. Letztere zerreißt nicht, ſondern löſt ſich deckelförmig, wie ſchon Mirbel (Elem. de bot. 1. 69.) bemerkt. Anm. d. Ueberſ.
19 Begonia semperflorens Link, s. a.
2 Arten von Asterocephalus (Scabioſen), a. ex.
20 10 Arten von Delphinium, Ritterſporn, (s. a.) und Thalictrum, Wieſenraute, c. a. (19 — 22 Tage).
Lavandula-Arten, c. ex. ſollen nach Gingins, histoire naturelle des Lavandes, Genève 1827, 8. S. 114, je nach den Umſtänden in 20 — 30 Tagen keimen. Zuſ. des Ueberſ.
21 Terminalia Benzoin (T. angustifolia Jacquin. Anm. d. Ueberſ.) a. ex.
Corydalis glauca Pursh, s. a.
Jasminum fruticans L. (gelber Jaſmin), s. ex.
Allium acutum Sprengel, s. a.
Rhus Vernix L. (Rhus venenata Decand. Prodr.) c. ex.
22 5 Arten Linaria, Leinkraut, s. a.
Antirrhinum majus L., Löwenmaul, s. a.
Geranium argenteum L., ſilberfarb. Storchſchnabel, s. ex.
Origanum vulgare L., gemeiner Doſten, c. ex.
Lopezia miniata Decand., s. ex.
Duvaua dependens Kunth, s. ex. oder c. ex.?
23 . . . .

Digitized by Google

Tage.	
24	Ligusticum Levisticum L.; Liebſtöckel, a. a. (24 — 26 Tage).
	2 Arten von Digitalis, Fingerhut, s. a.
	Campanula grandiflora L., s. a.
	Cinnamomum japonicum Nees ab Es., s. ex.
25	2 Arten von Arenaria, Sandkraut, s. a.
	Mesembryanthemum pugioniforme (Linn.?) s. a.
26	Myosotis deflexa Wahlenb., c. ex.
	Ricinus communis L., Wunderbaum, s. a.
27	. . . .
28	Kiggelaria africana L., s. a.?
29	Pastinaca lucida L., a. a.
1 Monat.	Nach Joſ. Gärtner, a. a. O., mehrere Labiatae (c. ex.) und Umbelliferae (a. a.) Zuſ. d. Ueberſ.
1½ M.	Viscum album L., Miſtel, s. a. (45 Tage).
2 M.	. . . .
2½ M.	. . . .
3 M.	. . . .
6 M.	Amygdalus communis L., Mandel, s. ex.; wenn die Samen alt ſind, ſo dauert die Keimung gegen ein Jahr.
1 Jahr.	Persica vulgaris Miller, Pfirſich, s. ex. (nach Adanſon).
	Melampyrum arvense L., Acker-Kuhweizen, s. a.
	Ceratocephalus falcatus L., c. a.
	Castanea vesca Gaertner, zahme Caſtanie, a. ex.
	Paeonia officinalis L., Bauernroſe, s. a. nach Gärtner. Zuſ. d. Ueberſ.
1½ J.	Cornus mas L., Kornelkirſche, s. a. (nach Adanſon und Gerardin dauert die Keimung 1½ — 2 Jahre.)
	Crataegus Oxyacantha L., Weißdorn, s. ex. (von dieſen Samen gilt das ſo eben bei Cornus Angeführte gleichfalls.)
	Verſchiedene Roſen-Arten (auch von ihnen gilt das Gleiche. — Decandolle. — Nach Tittmann — (die Keimung der Pflanze S. 155) liegen die Früchte der R. canina 1½ Jahre in der Erde, ehe die Keimung der eingeſchloſſenen Samen erfolgt. Aus den im Herbſte im friſchen Zuſtande geſäeten Steinen entwickelt ſich alſo erſt im zweiten Frühjahre der Embryo, und wächſt dann ſchnell zur Pflanze hervor. Zuſ. d. Ueberſ.
1½ J.	Planera crenata Desfontaines, s. ex.
2 J.	Cornus s. a. } nach Gärtner. Zuſ. d. Ueberſ.
	Rosa c. ex. }
	Corylus a. ex. }

Digitized by Google

über 2 J. (Nach Tittmann (a. a. O. S. 61) waren die Samen der Veronica hederaefolia Linn., nachdem ſie zwei Jahre und darüber in der Erde gelegen hatten, noch ſteinhart, und liegen dieſelben wahrſcheinlich mehrere Jahre in der Erde. Hieraus erklärt ſich nach Tittmann, warum dieſe Pflanze ſo ſchwer auszurotten iſt. Zuſ. d. Ueberſ.)

No. 2. (p. 642)

Tabelle über die Dauer der Keimungen bei einer mittleren Temperatur von ungefähr 18—25 Graden der hunderttheiligen Scale [1]).

Tage.	
1	Erigeron caucasicus Steven, a. ex. (B.)
2	Mesembryanthemum crystallinum L., Eispflanze, s. a. (H.)
3	Hibiscus Sabdariffa L., s. ex. (H.)
	. . . . Humboldtii Martius, s. ex. (B.)
	Carthamus tinctorius, Saflor, a. ex. (H.)
	Malva alchemillaefolia . . . s. ex. (B.)
	Convolvulus hederaceus L., s. a. (B.)
	Portulaca [2]) mucronata Linn., s. a. (B.)
	Alyssum pinnatifidum . . . s. ex. (B.)
	Tamarix indica Rottler, s. ex. (B.) u. a. m.
4	Dianthus chinensis L., Nelke, s. a. (H.)
	Malva officinalis (vielleicht sylvestris? Frage des Ueberſ.) s. ex. (H.)
	Colutea orientalis Lam., Blaſenſtrauch, s. ex. (H.)
	Acacia Julibrissin Willdenow, s. ex. (H.); nach 6 Tagen keimend (B.).
	Ipomœa coccinea L., s. a. (B.)
	Andromeda japonica Thunberg, s. a. (B.)
	Commersonia echinata Forster, s. a. (B.)
	Thlaspi ceratocarpum Murray, s. ex. (B.) u. a. m.

1) Dieſe Tabelle iſt ausgezogen: 1) aus den von Ramon de la Sagra im botaniſchen Garten von Havanna im Freien angeſtellten Beobachtungen; 2) aus den Beobachtungen, welche im Treibkaſten (bache) des Genfer botaniſchen Gartens von meinem Sohne ſind angeſtellt worden; in dieſem Treib-Beete änderte die Temperatur bei Nacht von 12–15 Grad hunderttheiliger Scale, und bei Tage von 20–25 Grad. Die Lohe war gewöhnlich 4–5 Grad wärmer als die Luft im Kaſten. Die in Havanna beobachteten Keimungen ſind mit einem H bezeichnet; die im Genfer Garten beobachteten mit einem B.

2) Im Text ſteht Portulacaria mucronata, ohne Angabe des Autors.

Anm. d. Ueberſ.

Tage.	
5	Robinia Pseudacacia L., falſche Acacie, s. ex. (4 — 8 Tage H.)
	Aster chinensis L., gemeiner Aſter, a. ex. (4 — 6 Tage H.)
	Grindelia glutinosa Martius, a. ex. (B.)
	Grahamia aromatica Hooker, a. ex. (B.)
	Crotalaria tenuifolia Roxb., s. ex. (B.)
	Adesmia muricata Decand.. s. ex. (B.)
	Indigofera tinctoria L., Indigo, s. ex. (B.) u. a. m.
6	Cytisus nigricans L., ... s. ex. (H.)
	Linum usitatissimum L., Flachs, s. ex. (H.)
	Sesamum indicum L., s. ex. (B.)
	Cardiospermum canescens [1]) . . . s. ex. (B.)
	Cucumis Dudaim L., s. ex. (B.)
	Spartium thebaicum Delile, s. ex. (B.)
	Cleome ophitocarpa R. et Pav. [2]), s. ex. (B.) u. a. m.
7	Gleditschia triacanthos L., s. ex. (H.)
	Euphorbia Esula L., Wolfsmilch, s. a. (H.)
	Nicotiana multivalvis Lindley, s. a. (B.)
	Silene indica . . . . . . s. a. (B.)
	Hibiscus esculentus L., s. ex. (B.)
	Zygophyllum album L., s. a. (B.)
	Poinciana pulcherrima L., s. ex. (B.)
	Anacardium occidentale L., c. ex. (H.) u. a. m.
(p. 643) 8	Spartium junceum L., ſpaniſcher Pfriemen, s. ex. (H.)
	Marrubium album L., weißer Andorn, c. ex. (H.)
	Papaver somniferum L., Gartenmohn, s. a. (H.)
	Casuarina equisetifolia L. *fil.*, c. ex. (H.)
	Delphinium grandiflorum L., Ritterſporn, s. a. (H.)
	Ochtodium aegyptiacum Decand., s. ex. (B.)
	Hyptis radiata Willd., c. ex. (B.)
	Berberis ilicifolia Forster, s. a. (B.) u. a. m.
9	Erythrina umbrosa H. B. et K., s. ex. (H.)
	Senecio elegans L., a. ex. (H.)
	Hibiscus palustris L., s. ex. (H.)
	. . . . . syriacus L., s. ex. (H.)
	Cassia exaltata . . . s. ex. (B.)
	Lycium chilense . . s. a. (B.)
	Parkinsonia aculeata L., s. ex. (B.)
	Mucuna pruriens Decand., s. ex. (B.)
	Seseli Pallasii Besser, a. a. (B.) u. a. m.

1) Vermuthlich iſt Corispermum canescens Kitaibel zu leſen. Dann würden caryopsides albuminosae anzunehmen ſeyn. Anm. des Ueberſ.

2) Gynandropsis ophitocarpa Decandolle, quatrième notice sur les plantes rares cultivées dans le jardin de Genève, 1831, 4. Genève. Anm. d. Ueberſ.

Tage.	
10	Ceratonia Siliqua L., Johannisbrodbaum, s. ex. (8—12 Tage H.)
	Hibiscus militaris Cavanilles, s. ex. (7—13 Tage H.)
	Liquidambar styraciflua L., c. ex. (H.)
	Hibiscus moscheutos L., s. ex. (H.)
	. . . . . pedunculatus Cavanilles, s. ex. (B.)
	Nicotiana fragrans. Bern., s. a. (B.)
	. . . . . chilensis [1]) . . . s. a. (B.)
	Polygonum Donii Meisner, c. a. (B.) u. a. m.
11	Lawsonia inermis L., s. ex. (H; in 6 Tagen B.)
	Gleditschia sinensis Lam., s. ex. (B.)
	Indigofera fragrans Retz, s. ex. (B.)
	Bauhinia hirsuta . . . . s. ex. (B.)
	Poinciana pulcherrima L., s. ex. (B.)
	Ricinus microspermus . . s. a. (B.) u. a. m.
12	Hibiscus Abelmoschus L., s. ex. (9—16 Tage; H.)
	Gleditschia macracantha Desf., s. ex. (H.)
	Robinia candida . . . . s. ex. (B.)
	Vigna glabra Savi, s. ex. (B.)
	Ricinus communis L., Wunderbaum, s. a. (B.)
	Ammannia caspica M. a Bieb., s. ex. (B.) u. a. m.
13	Cassia brasiliaria Lamarck, s. ex. (10—16 Tage; H.)
	Pinus pinea L., Pinie, s. a. (H.)
	Lebekkia cytisoides Thunb., s. ex. (H.)
	Laurus Benzoin L., s. ex. (B.)
	Amaryllis pumila (pumilio Ait?) s. a. (B.)
	Protea speciosa L., c. ex. (B.)
	Vitex saligna . . . c. ex. (B.)
	Kalanchoë amplectens . . . . s. a. (B.) u. a. m.
14	Genista monosperma Lamarck, s. ex. (H.)
	Artocarpus Jaca Lamarck, s. ex. (H.)
	Sophora japonica L. mant., s. ex. (H.)
	Abrus precatorius L., s. ex. (B.)
	Urena repanda Smith, s. ex. (B.)
	Benincasa cylindrica Hortul., s. ex. (B.)
	Physalis edulis (Ph. peruviana L.?) s. a. (B.)
	Metrosideros lanceolata Smith, s. ex. (B.) u. a. m.
15	Zinnia glauca . . . . a. ex. (H.)
	Passiflora albida Ker., s. a. (B.)
	Hymenodictyon thyrsiflorum Wallich, s. a. (B.)
	Virgilia lutea Michaux, s. ex. (B.)
	Anychia dichotoma Michaux, s. a. (B.) u. a. m.

1) Vielleicht N. chinensis Fischer? Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Tage.	
16	Tropaeolum majus L., ſpaniſche Kreſſe, c. ex. (H.)
	Cestrum nocturnum L., s. a. (H.)
	Xeranthemum bracteatum (Dec.?) a. ex. (H.)
	Primula sinensis Lindley, s. a. (B.)
	Convolvulus pedatus . . . . s. a. (B.)
	Caesalpinia Sappan L., s. ex. (B.)
	Duvana dependens Kunth, c. ex. (B.)
17	Grewia oppositifolia Buchanan, s. a. (B.)
	Anisomeles nepalensis Sprengel, c. ex. (B.)
	Hedysarum purpureum (Roxb.?) s. l. c. ex. (B.)
	. . . . . auriculatum . . . . s. l. c. ex. (B.)
	44) Commelina cœlestis Willdenow, s. a. (B.)
	Gilia capitata Hooker, ... s. a. (B.)
	Hibiscus roseus Thore, . . . s. ex. (B.) u. a. m.
18	Ochradenus baccatus Delile, s. ex. (B.)
	Sida hastata Willdenow, . s. ex. (B.)
	. . . mutica Delile, . . . s. ex. (B.)
19	Pentapetes phœnicea L., s. a. (H.)
20	Punica Granatum L., Granatapfel, s. ex. (H.)
	Pinus maritima L., s. a. (H.)
21	Adenanthera pavonina L., s. ex. (B.)
22	Taxodium distichum Richard, s. a. (H.)
	Sterculia platanifolia L. *fil.*; s. a. (H.)
23	Cupressus sempervirens L., Cypreſſe, s. a. (H.)
	Glycine memnonia Sprengel, s. ex. (B.)
24	Dianthus barbatus L., Bartnelke, s. a. (H.)
25	Castilleja elastica . . . . s. a. (H.)
	Cassuvium pomiferum . . . . . s. ex.? (B.)
	Tamarindus indica L., Tamarindenbaum, s. ex. (B.)
26	Crotalaria nitens H. B. et Kunth, s. ex. (B.)
	Helicteres elongata . . . . s. ex. (B.)
	Triumfetta ovata Decand., s. a. (B.)
	Hypericum crispum L., s. a. (B.)
27	Rivina laevis L., s. a., (B.)
	Aeschinomene Sesban L., s. ex. (B.)
	Dodonaea viscosa L. *fil.*, s. ex. (B.)
	Robinia suberosa . . . . s. ex. (B.)
	Mimosa stipulata . . . . s. ex. (B.) u. a. m.
28	Hibiscus Lampas Cavanilles, s. ex. (B.)
	Asparagus amarus Decand., s. a. (B.)
	Indigofera Anil L., s. ex. (B.)
	Melaleuca Cajeputi (Hortul.?) s. ex. (B.)
	Cistus eriocephalus Viviani, s. a. (B.) u. a. m.
29	Diospyros virginiana L., s. a. (H.)

Digitized by Google

Monate.	
1	Hibiscus mutabilis L., s. ex. (H.)
	Spilanthus fuscus Desfont., a. ex. 32 Tage; H.)
	Zizyphus sinensis Lamarck, c. a. (52 Tage; H.)
	Sterculia populifolia Decand., s. a. (B.)
	Gunnera scabra Ruiz et Pav., s. a.? (B.)
1½	Eugenia pimenta Decand., s. ex. (43 Tage; H.)
	Phœnix dactylifera L., Dattelpalme, s. a. (36—52 Tage; H.)
	Acer Negundo L., ... c. ex. (57 Tage; H.)
	Laurus nobilis L., Lorbeerbaum, s. ex. (49 Tage; H.)
2	Tetragonia expansa Aiton, s. a. (54 Tage; H.)
	Tillaea muscosa L., . . . s. a. (63 Tage; H.)
3½	Sapota elongata (Gaertner fil.?) s. a. (111 Tage; H.)

NB. Von 379 Samenarten, die im Treibkaſten unter den nämlichen Verhältniſſen aufgingen, keimten, den Beobachtungen meines Sohnes zufolge:

am 2ten T. 1.	am 8ten T. 15.	am 14ten T. 23.	am 23ſten T. 1.
= 3ten = 10.	= 9ten = 17.	= 15ten = 7.	= 25ſten = 2.
= 4ten = 20.	= 10ten = 41.	= 16ten = 8.	= 26ſten = 4.
= 5ten = 46.	= 11ten = 17.	= 17ten = 17.	= 27ſten = 15.
= 6ten = 52.	= 12ten = 20.	= 20ſten = 3.	= 28ſten = 13.
= 7ten = 27.	= 13ten = 17.	= 21ſten = 1.	= 30ſten = 3.

No. 3.

(p. 645)

Tabelle über die Dauer der Keimungen, die im botaniſchen Garten zu Havanna bei einer Temperatur von 45 bis 49 Graden hundertheiliger Scale (an der Sonne) ſtatt gefunden haben; nach Beobachtungen von Ramon de la Sagra.

Tage.	
5	Crotalaria retusa L., s. ex.
8	Erythrina Corallodendron L., s. ex.
9—10	Cedrela odorata L., s. a.
10	Poinciania pulcherrima L., (keimte im Treibkaſten, bei 25 Grad in 7 — 11 Tagen.) s. ex.
10	Parkinsonia aculeata L., s. ex. (keimte im Treibkaſten bei 25 Grad in 9 Tagen.)
13	Omphalobium indicum Gaertner, s. ex.
	Smilax triplinervia Humb. et B., s. a.
14	Cordia callicocca (L.?) c. ex.
	Erythrina Corallodendron L., s. ex. (8 — 14 Tage.)

Digitized by Google

Tage.	
15	Swietenia Mahagoni L., Mahagonibaum, s. a.
18	Psidium pomiferum L., s. ex.
	Bauhinia scandens (L.?) s. ex.
20	Iatropha multifida L., s. a.
22	Solanum havanense L., s. a.
23	Tamarindus indica L., (keimte im Treibkaſten bei 25 Grad in 25 Tagen.)
25	Cerbera Thevetia L., s. a.
26	Lucuma serpentaria Humb. et B., s. ex.
28	Myginda ilicifolia Poiret, s. a.
31	Sophora tomentosa L., s. ex.
	Trichilia spondioïdes Jacquin, s. ex.
32	Myrospermum peruiferum Decand., s. ex.
33	Tradescantia discolor Smith, s. a.
37	Achras Sapota L., s. a.
	Annona squamosa L., s. a.
38	Cerbera Thevetia (ſchon aufgeführt. Anm. d. Ueberſ.)
39	Tabernaemontana citrifolia (L.?) s. a.
40	Sapindus Saponaria L., s. ex.
	Duranta Plumieri L., c. ex.
46	Amyris sylvatica L., s. ex.
51	Mimosa pigra L., s. ex.
60	Oreodoxa? c. a.
61	Citharexylon erectum Jacquin, c. ex.
63	Achras mammosa L., s. a.
73	Cissampelos Pareira Lam., c. ex.
100	Ceanothus colubrinus Lam., s. a.
108	Achras dissecta L. *fil.*, s. a.

No. 4. (p. 646)

Von Alphons Decandolle über die Keimung von 863 ins freie Land geſäeten Arten geführte Tabelle, in welcher für jede Familie der Tag iſt angemerkt worden, an dem die meiſten ihrer Arten keimen.

Familien: (Die Beſtimmung der Samen-Natur rührt auch hier vom Ueberſetzer her.)	Summe der beobachteten Arten:	Von der Ausſaat an gerechnete Tage, an welchen die meiſten Arten aufgingen.	Tage, an denen die Hälfte der Arten gekeimt hatte:
Amarantaceae, s. a.	28	6 und 8	9
Amentaceae, c. ex.	1		
Antirrhineae, s. a.	14	22	22
Apocyneae, s. a.	1		
Asclepiadeae, s. a.	1		
Asparageae, s. a.	1		
Begoniaceae, s. a.	1		
Borragineae, c. ex.	15	9	11
Bromeliaceae, s. a.	1		
Campanulaceae, s. a.	9	13 und 16	14
Caryophylleae, s. a.	40	9	11
Celastrineae, s. a.	1		
Chenopodiaceae, s. a.	27	13	11
Cistineae, s. a.	5		
Combretaceae, a. ex.	1		
Compositae, a. ex.	160	11	12
Convolvulaceae, s. a.	12	11	12
Crassulaceae, s. a.	1		
Cruciferae, s. ex.	55	8	10
Cucurbitaceae, s. ex.	2		
Dipsaceae, a. ex.	5		
Ebenaceae, s. a.	2		
Eleagneae, c. ex.	2		
Euphorbiaceae, s. a.	1		
Ficoïdeae, s. a.	1		
Flacourtianeae, s. a.?	1		
Fumariaceae, s. a.	2		
Geraniaceae, s. ex.	4		
Gessneriaceae, s. a.	1		

(p. 647)

Familien:	Summe der beobachteten Arten:	Von der Ausſaat an gerechnete Tage, an welchen die meiſten Arten aufgingen:	Tage, an denen die Hälfte der Arten gekeimt hatte:
Gramineae, c. a.	99	11	15
Jasmineae, s. a.	1		
Junceae, s. a.	1		
Labiatae, c. ex.	21	14	15
Laurineae, s. ex.	1		
Leguminosae, s. ex.	122	14	14
Liliaceae, s. a.	6		
Lineae, s. a.	6		
Lythraricae, s. ex.	1		
Malvaceae, s. ex.	25	10	11
Myrtaceae, s. ex.	1		
Onagrarieae, s. ex.	10	22	22
Paronychieae, s. a.	1		
Papaveraceae, s. a.	2		
Plantagineae, s. a.	14	11	12
Plumbagineae, s. a.	1		
Polygoneae, c. a.	22	12	13
Primulaceae, s. a.	1		
Ranunculaceae, s. et c. a.	23	19	20
Resedaceae, s. ex.	1		
Rhamneae, s. a.	1		
Rhinanthaceae, s. a.	5		
Rosaceae, s. et c. ex.	14	7—22	17
Rubiaceae, a. a.	5		
Saxifragaceae, s. a.	1		
Scrofularineae, s. a.	1		
Simarubeae, s. ex.	1		
Solaneae, s. a.	14	0	15
Terebinthaceae, s. et c. ex.	1		
Umbelliferae, a. a.	57	22	23
Urticeae, s. ex.	1		
Valerianeae, a. ex.	18	13	14
Violaceae, s. a.	1		

Digitized by Google

Summariſcher Inhalt der vierten Tabelle. (p 648)

Beachtet man einestheils diejenigen Familien nicht, von denen weniger als zehn Arten ſind beobachtet worden, anderntheils diejenigen (weniger zahlreichen), bei denen die Epoche des Maximums der Keimung nicht recht ausgemacht iſt, ſo findet man, daß die bedeutendſten Familien ſich rückſichtlich der mittleren Geſchwindigkeit, mit welcher ihre Samen keimen, folgendermaßen ſtellen:

Amarantaceae, s. a.	Zeit des Maximums der Keimungen vom 6—8ten Tage.
Cruciferae, s. ex.	= = = = = am 8ten =
Borragineae, c. ex. / Caryophylleae, s. a.	= = = = = = 9ten =
Malphaceae, s. ex.	= = = = = = 10ten =
Compositae, a. ex. / Plantagineae, s. a. / Geraniaceae, s. ex. / Convolvulaceae, s. a.	= = = = = 11ten =
Polygoneae, c. a.	= = = = = = 12ten =
Chenopodiaceae, s. a. / Valerianaceae, a. ex.	= = = = = 13ten =
Leguminosae, s. ex. / Labiatae, c. ex.	= = = = = = 14ten =
Ranunculaceae, c. et s. a.	= = = = = 19ten =
Antirrhineae, s. a. / Umbelliferae, a. a.	= = = = = = 22ſten =

Aus obigen Tabellen und der Geſammtheit der Thatſachen laſſen ſich folgende Schlüſſe über die vergleichungsweiſe Dauer der Keimungen ziehen:

Die Dauer der Keimung ändert bei den Samen einer und derſelben Pflanzenart je nach den äußeren Verhältniſſen ab, in die ſie verſetzt werden, um zu keimen, ſo wie auch je nach den Umſtänden, in denen ſie ſich vor der Keimungs-Periode befanden.

Zu denjenigen äußeren Umſtänden, welche die Hauptrolle (p. 649) zu ſpielen ſcheinen, gehören:

1. **Die Temperatur.** Zwiſchen gewiſſen Gränzen, die durch die Natur des Gewebes beſtimmt werden, beſchleunigt die Temperatur die Keimung um ſo mehr, je höher ſie iſt. Dieſes Geſetz iſt ſchon ſeit ſehr langer Zeit bekannt, und wird noch

unmittelbarer dargethan durch folgende, von meinem Sohne geſammelte Beobachtungen, über die Zahl der Tage, die bei einer und derſelben Art im Freien, bei 8—12 Graden, und im Treibkaſten, bei 18—25 Graden (hunderttheiliger Scale) erforderlich ſind, um Keimung hervorzubringen.

	Zahl der Tage	
	im Freien:	im Treibkaſten:
Erigeron caucasicus Steven,	10	2
Thlaspi ceratocarpum Murray,	8	4
Dolichos abyssinicus (Hort.; Phaseolus violaceus Steudel,)	10	3
Zinnia tenui Flora Jacquin,	11	5
— coccinea	22	5
Grahamia aromatica Hooker,	14	5
Solidago hirta Willdenow,	11	5
Lablab vulgaris Savi,	14	10
Anthemis rigescens Willdenow,	7	6
Rheum undulatum Linné, [1])	8	7
Duvaua dependens Kunth,	22	16.

2. Die Feuchtigkeit. Zweifelsohne übt, außer der Temperatur, auch noch die Feuchtigkeit auf die Geſchwindigkeit der Keimung einen Einfluß aus. Durch die alltäglichen Beobachtungen wird dieſer Umſtand offenbar; doch fehlen mir Beobachtungen, die mit hinreichender Genauigkeit angeſtellt wären, um den Einfluß der Feuchtigkeit mit Beſtimmtheit ausmitteln zu können.

3. Die Dunkelheit endlich ſcheint, wie ich weiter oben auseinandergeſetzt habe, zu denjenigen Urſachen zu gehören, durch welche die Geſchwindigkeit der Keimung befördert wird; es läßt ſich aber aus den obigen Tabellen eben ſo wenig der
(p. 650) Einfluß der Dunkelheit ausmitteln, als derjenige des Sauerſtoffes und der Tiefe, in welche man die Samen legt [2]).

1) Auffallend iſt, daß Rheum undulatum, unter den hier aufgeführten die einzige Pflanze, deren Samen einen Eiweißkörper beſitzt, im Kaſten nur um einen Tag früher keimte als im Freien. Bei Anthemis rigescens kömmt freilich der gleiche Umſtand vor, und müßte, um ſchon hier zu einem allgemeinen Reſultate gelangen zu können, die Zahl der semina albuminosa, mit denen experimentirt worden, größer ſeyn. — Anm. d. Ueberſ.

2) Reuter (der Boden und die atmoſphäriſche Luft u. ſ. w. Seite

Digitized by Google

Unter den der Keimung vorangehenden Umſtänden ſcheinen der Trockenheitsgrad und die Länge der Zeit, welche zwiſchen der Ernte der Samen und ihrer Ausſaat verſtrich, einen Einfluß auszuüben. Je trockner die Samen ſind, deſto mehr Zeit ſcheinen ſie im Allgemeinen zu bedürfen, um das zu ihrer Keimung nöthige Waſſer einzuſaugen. Auf dieſe Beobachtung gründet ſich der Gebrauch, gewiſſe Samen vor der Ausſaat in Waſſer einzuweichen (immerger); in Indien thut man dieſes beim ſchwarzen Pfeffer (Piper nigrum Linn.), in Europa bei den Getreidearten (cereales) u. ſ. w. [1]). Jedoch darf ich nicht mit Stillſchweigen übergehen, daß, wie es heißt, unter den Ruſſen üblich iſt, Ge-

---

236 u. 239) ſagt, für die erſte Keimentwicklung ſey ein großer Lichtreiz wegen zu ſtarker Entziehung der Feuchtigkeit ſchädlich, fügt aber hinzu, hiemit ſey die Bedingung nicht ausgeſprochen, als ſchade das Licht dieſem Proceſſe.

Ich hoffe, zum Austrocknen oder zum Mangel hinreichender Feuchtigkeit werden es die verſchiedenen Beobachter des Keimungs-Proceſſes nicht haben kommen laſſen, und ſollte glauben, die Dunkelheit begünſtige, entweder an und für ſich, oder durch ihre Begleiter, die Keimung. Wie könnte ſonſt die letztere des Nachts, bei bedeutend niedrigerer Temperatur der Luft und oberſten Erdrinde, wenigſtens eben ſo ſchnell vor ſich gehen als bei Tage? Die größere Wärme beſchleunigt ja, wie wir unten ſehen werden, die Keimung außerordentlich. Bei den, Seite 649 unſeres Originals, zuſammengeſtellten Reſultaten der Keimungen im Freien und im Treibkaſten iſt freilich auch außer der Wärme auch wohl eine ſtärkere Beſchattung und feuchtere Luft mit in Anſchlag zu bringen. Mirbel (elem. de phys. etc. 1. S. 77) ſagt: „Die Keimung geht im Dunkeln ſchneller vor ſich als beim Tageslicht, und zwar aus einem einfachen Grunde. Eine der Wirkungen, die das Licht auf die Pflanzen ausübt, beſteht darin, daß es das kohlenſaure Gas zerſetzt, den Sauerſtoff austreibt und den Kohlenſtoff fixirt, woraus eine Verhärtung der Theile ſich ergibt. Nun muß aber der Embryo, um zu keimen, weich ſeyn; anſtatt den Kohlenſtoff bei ſich zu behalten und ſeiner eigenen Subſtanz anzueignen, muß er ihn ausſcheiden, und dieß kann nicht anders ſtatt finden als dadurch, daß der Kohlenſtoff ſich mit dem Sauerſtoffe verbindet und kohlenſaures Gas erzeugt. Da nun aber das Licht fortwährend dieſe Gasart zu zerſetzen und den Kohlenſtoff zu fixiren trachtet, ſo muß es nothwendigerweiſe die Keimung verzögern.“ Anm. d. Ueberſ.

1) Sollte die Kalkwaſſer-Beize (chaulage) ihren Nutzen wohl zum Theil dieſer Urſache verdanken?

Digitized by Google

treide-(blé) und Lein-Samen vor der Ausſaat im Backofen zu trocknen. Die Umſtände, durch welche die Ruſſen zu dieſer Maßregel [1]) bewogen werden und die ausführlichere Nachricht von ihrem Erfolge ſind nicht bekannt. Das Alter wirkt bei den Samen einer und derſelben Art auf gleiche Weiſe ein, wie der Trockenheitszuſtand und die anderen Eigenthümlichkeiten der Samenkörner, und im Allgemeinen bewirkt es wahrſcheinlich eine Verzögerung der Keimung. So z. B. verſichern die Landwirthe, Mandel-Samen (Amygdalus communis Linn.), die unmittelbar nach ihrer Zeitigung geſäet in fünf oder ſechs Monaten keimen, brauchten, wenn man ſie bis zum nächſten Frühlinge aufbewahre, ein Jahr zu ihrer Keimung. Das Nämliche behauptet man von den meiſten ſehr ſpät keimenden Samen, von den Samen der Roſen u. a. m. Insbeſondere hat man die Beobachtung gemacht, daß die im Jahre ihrer Zeitigung geſäeten Balſaminen- und Levkojen (Cheiranthus incanus L.)-Samen ſchnel-
(p. 651) ler keimten als alte [2]). Bei Vergleichung ſolcher Samen einer und derſelben Pflanzenart, die aus entfernten Gegenden geſchickt und im Genfer botaniſchen Garten geſammelt worden waren, fand mein Sohn, daß letztere immer ein wenig ſchneller keimten. Doch kann die ſchnellere Keimung in dieſem Falle von mehreren, nicht hieher gehörigen Urſachen herrühren, wie z. B. von der Art und Weiſe, wie die Samen eingeſammelt, wie ſie aufbewahrt wurden, u. ſ. w. [3]).

---

1) Sollten die Samen vielleicht weniger vollkommen reif ſeyn, und jener Trocknung bedürfen, um das überflüſſige Waſſer zu verlieren (pour en chasser l'eau)?

2) Bulletin des sciences agricoles, XI, S. 372.

3) „Beſonders aber iſt hiebei eine, bisher nur wenig beachtete Eigenthümlichkeit der Samen noch weſentlich zu berückſichtigen, nämlich die ziemlich folgerechte Thatſache, daß die eben erſt aus der Vegetation getretenen und von der Mutterpflanze ſich abgetrennt habenden Samen ſich gegen jene drei, den Keim hervorrufenden Einflüſſe (Feuchtigkeit, Sauerſtoff, Wärme) weit weniger empfänglich oder reizbar zeigen, als nur kurze Zeit ſpäter, nachdem ſie etwas geruht haben, und zu einem gewiſſen Stillſtande und Grade von Abtrocknung oder Ablüftung gelangt ſind. Es beruht hierauf die längſt aufgefallene Erſcheinung, daß die im Nachſommer gereiften und unmittelbar auf den Boden ausgefallenen Samen nun bei

Will man jetzt das Verhalten der Samen verſchiedener Pflanzenarten unter einander vergleichen, ſo iſt leicht begreiflich, daß ſie einmal ſich verſchieden verhalten können, aus allen und den näm-

„einem noch weit höheren Wärmegrade der Luft, als er im Frühjahre „ſtatt hat, nicht keimen, in letzterer Jahreszeit dagegen dieß ſchon „bei viel geringeren Temperaturgraden thun.“

„Dieſer augenſcheinlich verminderte Grad von Reizbarkeit kann „ſich auf jeden jener drei Einflüſſe beziehen, jedoch ſcheint es, einmal: daß die Reizempfänglichkeit des Samens für die Wärme „alsdann im Allgemeinen mehr geſchwächt iſt, als die für Sauerſtoff „und Feuchtigkeit, auf welche die Jahreszeit weniger Einfluß übt, und „zum andern: daß hierin die Samen verſchiedener Pflanzengattungen ſehr weſentlich gegen einander abweichen. So z. B. ſehen wir „die ſehr frei von Fruchthüllen reifenden, alſo in einem ſehr ausgetrockneten Zuſtande zu Boden fallenden Samen (von Gräſern, „Eichen ꝛc.) bei feuchtwarmer Witterung im Nachſommer und Herbſte „ſehr leicht in Keimung gerathen, die umhüllteren dagegen nicht; — „ja es ſcheint ſogar, daß die Natur viele Samen durch ſehr beträchtliche fleiſchige, holz- und ſteinartige u. ſ. w. Fruchthüllen gegen eine „zu frühe Anregung zum Keimen habe ſchützen, und namentlich die „Wirkungen der Wärme und des Sauerſtoffes auf längere Zeit abſchließen wollen, beſonders ſcheinen dieſelben den Samen von zu „ſtarker Austrocknung an der Luft und gegen die nachtheiligen ſchnellen Wechſel von Temperatur-Extremen ſichern zu ſollen (Steinfrüchte, Nüſſe, Zapfenfrüchte u. ſ. w.). —“

„Mangelte dieſe weiſe Einrichtung in der Natur nicht, ſo würden „die meiſten Samen bald nach ihrem Abfallen wieder aufkeimen und „alsdann während des eiſigen Winters zu Grunde gehen. So aber „gewinnen ſie während des letzteren Ruhe, ſind gegen zu ſtarke Austrocknung geſchützt, und erlangen durch ihr Ausdauern in der Kälte „allmählich eine höhere Reizempfänglichkeit für die mit dem Frühlinge „wiederkehrende Wärme. Etwas Anderes iſt es in den heißen und „trocknen Klimaten. Der Same fällt hier zu einer Zeit aus, wo „es zum Keimen ganz an Feuchtigkeit fehlt; er liegt längere Zeit auf „einem warmen Erdreiche trocken, und wird dadurch um ſo empfänglicher für die Feuchtigkeits-Einwirkung, welche mit der Regenzeit „wieder eintritt und nun den Keim hervorruft. Zwiſchen ſolchen „Modificationen mag ſich überhaupt das Eigenthümliche aller Samengattungen bewegen und daraus ihr abweichendes Verhalten gegen „jene drei reizenden Einflüſſe ſich erklären laſſen.“ — — — „Die „ruſſiſche Kartoffel kann im mittleren Deutſchland leicht zweimal in Einem Sommer geerntet werden, wenn man ſie nach der „erſten Reife vor dem Wiedereinſetzen mehrere Tage an trockenen

lichen Urſachen, die auf die Samen einer und derſelben Pflanzenart einwirken; und daß ſie **zweitens** noch aus Urſachen, die durch ihren Bau oder ihre Natur bedingt werden, Verſchiedenheiten darbieten können. So z. B. findet man im Allgemeinen Folgendes:

1. Dicke Samen keimen langſamer als kleine, weil ſie mehr Waſſer bedürfen und ihre einſaugende Oberfläche nicht in gleichem Verhältniſſe zunimmt, wie ihre Maſſe [1]).

2. Samen, die eine knochen- oder ſteinharte Samenhaut (spermoderme) haben, oder die ſich auf natürlichem Wege in einer

---

„Orten abluftet. In **Rüben**, die im Herbſte aus dem Lande genommen und in trockenen Kellern aufbewahrt worden ſind, regt das „Leben ſich weit früher ſchon wieder, als wenn man ſie im Lande „läßt oder in tiefe, die Temperatur der Keller einhaltende Gruben „bringt, mit Erde mengt u. ſ. w., alſo ihrer Abluftung vorbeugt. — — „**Getreide** wächſ't nur dann ſchon in der Aehre wieder aus, wenn „durch ſehr ſtarkes Ausdürren (Ueberreife) ſeine Erregbarkeit gegen „Feuchtigkeit vor dem Eintritte der feuchtwarmen Witterung erhöht „worden iſt. In der Aehre — hinlänglich befeuchtet der höheren „Lufttemperatur ausgeſetzt — keimt es hier ſchneller, als am kühlern Boden liegend.“

Dieſe Stelle entlehne ich **Hundeshagen's** Anatomie, Chemismus und Phyſiologie der Pflanzen, S. 356 — 359, einem Buche, in welchem viele von unſerm berühmten Verfaſſer weniger berückſichtigte Punkte gewürdiget ſind. Schade, daß die Theile der Pflanzen nicht organographiſch und phyſiologiſch zugleich ſind beſtimmt worden, und daß daher der Organograph und Syſtematiker bisweilen ein wenig durch die Finger ſehen muß! So z. B. reifen die **Grasſamen** und **Eicheln** nicht **ſehr frei** von Fruchthüllen u. ſ. w., ſondern verwachſen zum Theil mit ihnen oder bleiben doch wenigſtens bis zur Keimung und darüber hinaus von ihnen eingeſchloſſen. Phyſiologiſch erſetzt freilich die dünne Fruchthülle der **Gras**- und **Eichen**-Samen kaum die wahre Samenhaut der **Erbſen**, **Bohnen** u. ſ. w. — Uebrigens trifft mein Tadel nicht **Hundeshagen** allein! —

Anm. d. Ueberſ.

1) Lehrreich würde es ſeyn **platte** und **runde** Samen von **einerlei Gewicht und innerer Beſchaffenheit** (d. h. ziemlich gleich dicken Samenhäuten und Verhalten des Eiweißkörpers) unter den gleichen äußeren Umſtänden keimen zu laſſen. Unter den **Leguminoſen** und **Cruciferen** würde man die erforderlichen Samen leicht finden. Lunaria annua L. z. B. (**Silberkraut**, **Pfennigkraut**) hat ſehr platte Samen. — Anm. d. Ueberſ.

einer holzigen, knochigen oder ſteinartigen Hülle eingeſchloſſen verſehen (wie z. B. die ſogenannten Steine u. ſ. w.), keimen langſamer als andere. Verringert wird dieſe Langſamkeit dadurch, daß man den Stein, der die Kerne umgibt (le noyau dés amandes), oder auch die Samenhaut gewiſſer Samenkerne anfeilt oder einſchneidet, damit das Waſſer leichter eindringen könne. Herbert verſicherte mich einſt, auf dieſe Weiſe habe er Samen von Leguminoſen und Convolvulaceen in zwölf Stunden zum Keimen gebracht. Doch darf man jenes Verfahren bei ſolchen Samen, die zu ihrer Keimung lange Zeit brauchen, nicht anwenden, weil das auf dieſe Weiſe verletzte (entamé) Pflanzengewebe leicht fault [1]).

3. Samen, deren Gewebe in geringem Grade hygroſkopiſch
iſt, keimen langſamer als diejenigen, deren Gewebe, wie wir es (p. 65.)
an den Samen der Garten-Kreſſe (Lepidium sativum Linn.) ſehen, ſehr hygroſkopiſch iſt [2]).

4. Samen, die wegen des beſonderen Grades ihrer Erregbarkeit zum Keimen nur geringer Wärme bedürfen, keimen ſchneller als andere.

5. Es gibt Samen, die wegen beſonderer Eigenthümlich-

---

1) Joſeph Gärtner (de fructib. et sem. plant., I. S. CLXXIV) widerräth das Einfeilen der Samen und andere Beihülfsmittel der Keimung mit Ausnahme derjenigen, welche in Erdmiſchungen beſtehen, ſo wie auch des Miller'ſchen Verfahrens. Seine Gründe, ſo wie die Beſchreibung des oben genannten Verfahrens, findet man a. a. O. — Anm. d. Ueberſ.

2) Wie verſchieden z. B. die Samenhaut (Samenhülle, spermodermis) allein ſchon ſeyn könne, ſieht man aus G. W. Biſchoffs ſchönen Abbildungen, Taf. XLII u. Taf. XLIII ſeines Handbuchs der botaniſchen Terminologie, 1833. 4. Die Zellen des Eiweißkörpers ſind auch ſehr verſchiedener Art; vergl. Hugo Mohls claſſiſche Arbeit, de Palmarum structura, Monachii 1831. Fol. (in von Martius genera et species Palmarum). — Ferner verdient über dieſen Gegenſtand nachgeleſen zu werden Tittmanns lehrreiches Büchlein „über den Embryo des Samenkorns und ſeine Entwicklung zur Pflanze," S. 58 — 64. Hier trage ich eine, die Dauer der Keimfähigkeit betreffende Beobachtung Tittmanns (a. a. O. 57) nach. Melonen-Samen, in Schachteln 40 — 50 Jahre aufbewahrt, keimten und brachten vortreffliche Früchte. — Anm. d. Ueberſ.

keiten ihrer Beſchaffenheit unmittelbar nach dem Einſammeln (la cueillette) müſſen ausgeſäet werden. So z. B. verderben Samen mit fleiſchiger Samenhaut, wie diejenigen der Magnolien, leicht, wenn man ſie aufbewahren will, und unter den öligen Samen verderben einige ſo ſchnell, daß man ſie unmittelbar nach ihrer Reife ausſäen muß; dieſes ſehen wir an den Samen des Kaffeeſtrauches (Coffea arabica Linn.), des Gewürznelkenbaums (Caryophyllus aromaticus Linn.) u. a. m. Hieraus darf man aber nicht, wie Pollini (Elementi di botanica, Verona, 1810, I, S. 80) es gethan hat, als allgemeines Geſetz folgern, die öligen Samen keimten langſamer als die mehligen; die Schnelligkeit, mit welcher die Cruciferen keimen, würde allein ſchon hinreichen, um dieſes Geſetz über den Haufen zu ſtoßen [1]).

6. Endlich gibt es gewiſſe beſondere Eigenthümlichkeiten, welche, wenn ſie anders ſind richtig beobachtet worden, von der Art ſind, daß ſich durchaus nichts zum voraus würde beſtimmen laſſen. So z. B. verſichert Rozier [2]) (ich erzähle nur, ohne zu beſtätigen), er habe durch Verſuche erfahren, daß von den zwei Samenkörnern, welche in den Bälgen (gluma) der Avena fatua Linn. (Rauch-Hafer, tauber Hafer) enthalten ſind, das eine im erſten Jahre keime, das andere aber erſt im zweiten.

---

1) Aus von Gleichens Beobachtungen (das Neueſte aus dem Reiche der Pflanzen u. ſ. w. S. 23) geht hervor, daß die Samen des Kaffee-Strauches ihre Keimkraft längere Zeit behalten, wenn man ſie mit dem Fleiſche der Beere, in welcher ſie enthalten ſind, aufbewahrt. Nach mehr als drei Wochen in ein Miſtbeet geſäet, keimten ſolche Samen nach Verlauf von zwei Monaten (oder eigentlich ſchon früher). Von dem ſie umgebenden Fleiſche entblößte Samen keimten nicht. — Anm. d. Ueberſ.

2) Cours complet ou dictionnaire d'agriculture par une société d'agriculteurs et rédigé par M. l'abbé Rozier; im Artikel „Espèce" gegen das Ende. — Decandolle. — Sollten die verſchieden geſtalteten Samen der Garten-Melde (Atriplex hortense Linn.) ſich bei der Keimung verſchieden verhalten? Auf das Vorkommen von zweierlei Früchten und Samen bei dieſer Pflanze machte mich Robert Brown 1819 aufmerkſam. —

Zuſ. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Gegenwärtige vielleicht noch unvollſtändige Aufzählung der auf die Dauer der Keimung einwirkenden Urſachen genügt unſtreitig, um darzuthun, wie complicirt dieſe Erſcheinung ſey.

Ehe ich von der Betrachtung des Einfluſſes äußerer Reize (p. 663) auf die Keimung mich einem andern Gegenſtande zuwende, bleibt mir noch Einiges über ſolche Samen zu ſagen übrig, die in gewiſſen außerordentlichen Verhältniſſen keimen. So z. B. keimen einige Samen mit einer ſolchen Leichtigkeit, daß diejenige Feuchtigkeit allein ſchon hinreicht ſie keimen zu laſſen, welche ſie umgibt, während ſie noch in der Fruchthülle (pericarpium) ſind, und während letztere noch mit der Mutterpflanze zuſammenhängt. So keimen unter andern die Samen der Flachsſeide (Cuscuta), der Avicennia tomentosa Linn. u. ſ. w., und bei den Kryptogamen diejenigen der Darea vivipara Willd. u. ſ. w. in der Fruchthülle, ehe ſich dieſe von der Mutterpflanze getrennt hat [1]). In regneriſchen Jahren ſieht man die Samen der Getreide-Gräſer häufig in ihren Bälgen (glumae) keimen, wenn die Aehren ſich auf den feuchten Boden gelegt haben. Man trifft nicht ſelten Cucurbitaceen-Früchte, die Samen enthalten, welche gekeimt haben. In den Abhandlungen der kaiſ. Leopoldiniſchen Akademie der Naturforſcher [2]) wird insbeſondere eine an der Turban-Kürbiß (Cucurbita Melopepo Linn.) gemachte Beobachtung dieſer Art erzählt, und Lefebure [3]) ſagt, ein Fall glei-

1) Unter den vom Apotheker Traunſteiner in Kitzbühl geſammelten Pflanzen (S. Flora, 1833, I, S. 235) geſchieht auch einer varietas vivipara von Alnus incana Willd. Erwähnung. Im Jahre 1830 ſoll dieſer Baum häufig mit keimenden Früchten erſchienen ſeyn. Eine genauere Angabe dieſer Erſcheinung fehlt leider. —
Anm. d. Ueberſ.

2) Vol. V. S. 94. Albrecht öffnete am 24 Februar eine Turban-Kürbiß, die man in einem Zimmer über der Thüre aufbewahrt hatte, und fand alle Samen keimend; die Stängelchen waren über drei Zoll (digitus) lang, mit blaßgrünen Samenblättern, und hatten ihre Wurzeln feſt in das Fruchtfleiſch hineingetrieben. — Ich berichte dieſes Factum nach Böhmer (commentatio physico-botanica de plantarum semine, S. 335) und Lefebure (a. a. O. S. 91.) —
Anm. d. Ueberſ.

3) a. a. O. S. 91. — Nach Joſ. Gärtner (de fruct. et sem. pl. I. 345, Tab. 71, 72) keimen die Samen des Brodbaums (Artocar-

Digitized by Google

cher Art werde in Straßburg im Herrmann'ſchen Cabinet aufbewahrt. Wydler ſah auf den Antillen in noch geſchloſſenen Früchten der Carica Papaya Linn. Samen, deren Kotyledonen ſich ſchon entwickelt hatten. Lefebure ließ Samen [1]) im Fleiſch einer Kartoffel keimen [2]).

Noch ſonderbarere Thatſachen ſind die Keimungen, welche in den Höhlungen lebender Thiere ſtatt fanden. „Man hat,“ ſagt Lefebure [3]), „mehrere Male Schminkbohnen und Erbſen „keimend aus dem Magen und Darmcanal hervorkommen ſehen. „Ein gewiſſer Keßler erzählt, ein Samenkorn, das lange Zeit „im Gehörgange eines Menſchen geblieben ſey, habe in dem„ſelben Wurzeln getrieben. Man lieſ't in einer von Vandermonde redigirten Zeitſchrift, ein Kind habe in der rechten (p. 654) „Naſenhöhle (narine) eine Geſchwulſt gehabt, aus welcher man „eine Erbſe herausgezogen, die zwölf Würzelchen getrieben hatte.“ Dieſe Samen hatten in jenen Höhlen alles, was zur Keimung nöthig iſt, vorgefunden; nämlich Luft, Feuchtigkeit, eine paſſende Temperatur und einen Stützpunkt.

Die ſo eben erwähnten Beiſpiele von Keimungen, die auf thie-

---

pus incisa Linn. *fil.*) leicht innerhalb der Fruchthülle. Ebenderſelbe bildet, Taf. 13. Fig. 5 die in der Fruchthülle keimenden Samen von Crinum asiaticum Linn. (Bulbine as. Gaertner) ab. Ueber die Entwicklung der Embryonen bei den Gattungen Rhizophora Linn., Bruguiera Lamarck, Avicennia Linn. und Aegiceras Gaertner ſiehe Rob. Brown: „über einige merkwürdige Abweichungen von dem gewöhnlichen Bau der Samen und Früchte;“ Linnean Transact. XII, Pars 1. S. 148 u. ff. Analoger Fälle gedenkt R. Brown (a. a. O. E. 149) bei einigen Arten der Gattung Eugenia, und gerade entgegengeſetzter bei den monokotyledoniſchen Gattungen Pancratium, Grinum und Amaryllis. —
Anm. d. Ueberſ.

1) Höchſtwahrſcheinlich Rettigſamen, ſ. Lefebure, a. a. O. S. 91. —
Anm. d. Ueberſ.

2) Nach Zuccarini (Flora 1833, I, S. 95) keimen die Samen des Cactus flagelliformis Linn. (Cereus flag. Miller) häufig in der Fruchthülle. Bei mehr als der Hälfte der vertrockneten Beeren dieſer Pflanze findet man, nach ihm, die jungen Pflänzchen bis zur Länge einiger Linien entwickelt und ſchön grünend. —
Anm. d. Ueberſ.

3) a. a. O. S. 91. — Anm. d. Ueberſ.

riſchen Subſtanzen ſtattfanden (sur des matières animales), erinnern an die bekannten Thatſachen der Pilz-Entwicklung auf dem Verband von Wunden und Knochenbrüchen, ja ſogar auf gewiſſen thieriſchen Geweben. Obgleich mehrere dieſer Thatſachen ſich gar nicht beſtreiten laſſen, ſo hat man ihnen doch auch oft Irrthümer beigemengt. So z. B. iſt oft von Keulen-Schwämmen (Clavariae) die Rede geweſen, die auf Inſecten, und namentlich auf Bienen entſtehen ſollen. Nun hat mir aber Wydler gezeigt, daß dieſe angeblichen Clavarien, die auf der Stirne der Inſecten entſtehen, nichts Anderes ſind als die geſtielten Pollenmaſſen der Orchideen, die ſich mit ihrer Baſis an den Kopf der in den Blumen Honig ſammelnden Bienen befeſtigen [1]). Wie bekannt, fallen dieſe Pollenmaſſen von ſelbſt auf verſchiedene Theile der Orchis-Blumen, ja ſogar der Blätter, und haften daſelbſt feſt. Daß ſie ſich bisweilen auf den Bienen feſtſetzen, iſt ganz natürlich, und zweifle ich, ſeitdem ich die von Wydler geſammelten Beiſpiele dieſes Vorkommens geſehen, durchaus nicht mehr an der Richtigkeit dieſer Erklärung. Doch will ich hiemit nicht läugnen, daß ſich in anderen Fällen Gewächſe auf lebenden Thieren entwickeln können. Auf Menſchen- und Thierwunden hat man Pilze entſtehen ſehen. Dickſon fand die Sphaeria entomorrhiza (Dicksonii) auf Weſpen; eine andere, der S. entomorrhiza entſprechende Sphaeria hat man in Guadeloupe auf lebenden Weſpen beobachtet. Die Isaria sphingum Schweinitz fand ihr Entdecker auf Abendvögeln (Sphinx, Schwärmer); eine Schimmel-Art (mucor), die mir Nees von Eſenbeck's Mucor imperceptibilis (p. 655) zu ſeyn ſchien, wächſt auf lebenden Fiſchen u. ſ. w. Mayer (ſ. Meckel's Archiv, I, S. 310) fand bei einem Holzheher (Corvus glandarius L.) wenige Stunden nach ſeinem Tode, auf

1) Da ich mit Beſtimmtheit weiß, daß mein lieber und gelehrter Freund Dr. Heinrich Wydler ſich nie mit fremden Federn ſchmückt, ſo glaube ich verſichern zu dürfen, daß derſelbe unſerm berühmten Herrn Verfaſſer die Erklärung der angeblichen Bienen-Clavarien nicht bloß *in Natura*, ſondern auch *in Figura* gezeigt habe, und zwar in Chriſtian Conrad Sprengels entdecktem Geheimniß der Natur u. ſ. w., 1793. Taf. XXIV. Fig. 21; ferner die Figuren auf dem Titelkupfer, neben den Figuren VI u. VII. Ausführlich beſchrieben hat Sprengel den ganzen Hergang Seite 407, 408, 409, 410, 411. — Anm. d. Ueberſ.

den Lungen, deren Oberfläche ſteatomatös war und hin und wieder kreidige Knoten darbot, einen fadenförmigen mit einem Köpfchen verſehenen Körper, und im Innern der Luftröhre einen ähnlichen ungeſtielten Körper von körniger Beſchaffenheit, der einem Mucor (Schimmel) glich. Jäger hat in den knorpelig gewordenen und mit einer faſerigen ſteatomatöſen Materie angefüllten Luftſäcken eines Schwans eine grüne Schimmelart gefunden [1]). Carus hat uns einige ausführlichere Umſtände über die Entwicklung von Schimmel in lebenden Thieren mitgetheilt [2]). Doch müſſen jene außerordentlichen Vegetationen mit noch mehr Vorſicht unterſucht werden, als bis jetzt geſchehen iſt [3]).

§. 3. Von der Entwicklung (développement) des Samens und von der Verrichtung jedes einzelnen ſeiner Theile.

Wir haben ſo eben den Einfluß unterſucht, den die äußeren Lebensbedingungen (élémens) auf die Keimung ausüben; denken wir uns jetzt dieſe verſchiedenen Potenzen in paßlichen Verhältniſſen vereinigt, und ſehen wir, welche Verrichtung die verſchiedenen Theile des Samens ausüben, um die fernere Entwicklung (développement) zu Stande zu bringen.

Ein Samenkorn, das in Verhältniſſe verſetzt wird, die der Keimung günſtig ſind, fängt zu allererſt damit an Waſſer einzuſaugen. Böhmer [4]) war der erſte, der ſich bemühte den Weg aufzufinden,

1) ſ. Meckel's Archiv, II, S. 351.

2) ſ. die Nova acta Acad. Caes. Leop. Natur. Curios. XI. S. 500. —

3) Jul. Meyen hat im zweiten Bande der Linnaea, S. 433, einen Pilz beſchrieben, der im Waſſer auf einem Stückchen Fett (wie Meyen meint wahrſcheinlich dem Ueberbleibſel eines von einem Raubthiere verſchlungenen Vogels) entſtanden war. — Nach Meyen hat Carus (a. a. O.) Beiträge zur Geſchichte der unter Waſſer an verweſ'ten Thierkörpern ſich erzeugenden Schimmel- und Algen-Gattungen geliefert. — Meyen's Pilz heißt Strahlenpilz, Actinomyce Horkelii. — Anm. d. Ueberſ.

4) Georgii Rudolphi Boehmeri commentatio physico-botanica de plantarum semine etc. Wittebergae et Servestae, 1785. 8. — Seite 351 u. 352 erzählt Böhmer ſeine mit Schminkbohnen (Phaseolus), Feigbohnen (Lupinus), Kürbißſamen, Ricinus- und Birnen-Kernen angeſtellten Verſuche. Einen Kitt- oder Wachsüberzug wendete er nicht an, ſondern ſteckte die Samen

den das Waſſer einſchlägt. Er ließ Samen keimen, von denen er einigen den Nabel (umbilicus) frei ließ, andern aber denſelben bedeckte, und fand nun, daß die Keimung ſelbſt dann ſtatt findet, wenn der Nabel bedeckt iſt, ſobald wie nur der übrige Theil des Samens unbedeckt bleibt. Poncelet [1]) hat geſucht auszumitteln, (p. 656) durch welche Stelle des Samens dieſe Einſaugung beim Weizen ſtatt findet. Er überzog Weizenkörner mit Baumwachs [2]) (cire molle), und zwar überzog er einige ganz und gar, bis auf den Nabel, während er bei andern nur den Nabel verklebte und den übrigen Theil des Samens unbedeckt ließ. Wie er alſo zubereitete Samen wollte keimen laſſen, ſo fand er, daß ſämmtliche Körner, denen der Nabel war verklebt worden, nicht keimten, während die Keimung bei denjenigen, deren Nabel unbedeckt geblieben war, wie gewöhnlich vor ſich ging. Hieraus ſchloß er, das Waſſer dringe durch den Fruchtnabel (umbilicus) in den Samen. Ich ſelbſt habe dieſen Verſuch am Weizen, am Roggen, am türkiſchen Korne und am Hafer wiederholt, und die gleichen Reſultate erhalten wie Poncelet; aber bei den Samen von Schminkbohnen und Saubohnen, bei denen ich gleichzeitig das nämliche Verfahren angewendet hatte, erhielt ich ein entgegengeſetztes und dem Böhmer'ſchen ähnliches Reſultat; es hatten nämlich die Samen mit überzogenem Nabel gekeimt, während diejenigen, bei denen die ganze Oberfläche mit Ausnahme des Nabels überzogen worden war, nicht keimten [3]). Leſe-

---

einfach, bald mit der Nabel-Seite, bald mit der entgegengeſetzten, in die Erde. Lag der Nabel in der Erde, ſo keimten die Samen, im umgekehrten Falle nicht. — Anm. d. Ueberſ.

1) Histoire naturelle du Froment, Paris, 1779, 8. — Anm. d. Ueberſ.

2) Das Baumwachs (cire molle) iſt ein Gemiſch von Wachs und Terpenthin; man kann demſelben nach Belieben denjenigen Zähigkeitsgrad geben, den man für jeden beſonderen Verſuch zu haben wünſcht; je mehr Terpenthin man zuſetzt, deſto weicher wird das Wachs.

3) Siehe die Flore française, Bd. I. S. 220. §. 291. — Decandolle. — Wie ich ſchon in der letzten Anmerkung zu Seite 655 des Originals angedeutet habe, hat unſer Verfaſſer Böhmers Verſuche falſch aufgefaßt, und deßhalb ſtimmt auch ſein Reſultat in der Wirklichkeit mit dem Böhmer'ſchen durchaus nicht überein.

Digitized by Google

bure ¹) erhielt bei Samen von der **gemeinen Platterbſe** (Lathyrus sativus Linn.) das nämliche Ergebniß. Aus dieſen Thatſachen ergibt ſich folglich ganz augenſcheinlich, daß die Einſaugung des Waſſers nicht bei allen Gewächſen durch ein und daſſelbe Organ ſtatt finde; daß das Waſſer bei den **Gräſern** durch das Fruchtnärbchen (cicatricule) in den Samen dringt, während es bei den **Leguminoſen** durch die ganze Oberfläche des Samens eindringt, das Näbelchen (cicatricule) ausgenommen ²).

Im Auszuge lauten **Böhmers** Worte folgendermaßen: Semina ita terrae imposuimus ut pars *ubi hilum erat extra* terram collocata esset; terram, non autem semina, cauta manu aqua irroravimus, atque ex his omnibus *nullum* germinasse et omnia periisse cognovimus. E contrario autem semina inferiori parte et *cum hilo terrae circumdata*, altera extra eam nuda relicta, *germinationem subiisse experti fuimus.* Ich gebe **Böhmers** eigene Worte und laſſe nur Entbehrliches fort!!! — Uebrigens iſt nicht außer Acht zu laſſen, daß **Böhmer** die Samen **mit nichts überzog** und nur halb in die Erde ſteckte, während unſer Verfaſſer ſie auf verſchiedene Weiſe mit einem Kitt überzogen **ganz** in die Erde legte. Bei **Böhmers** Verſuchen konnte im **erſten** Falle die hartbleibende Schale ſich vielleicht dem Durchbruche des Würzelchens widerſetzen, und die Keimung im **zweiten** Falle deßhalb eintreten, weil das Nabel-Ende erweicht worden war. Mehr läßt ſich aus **Böhmers** Verſuchen nicht ſchließen; die **Decandoll'ſchen** hingegen ſind beweiſender. — Anm. d. Ueberſ.

1) Expériences sur la germination des plantes, S. 46. — Anm. d. Ueberſ.

2) „Die **Kernhaut** (nucleanium Tittmann; membrane interne „d. Fr., membrana interna Gaertner) iſt immer von häutiger, „im Waſſer erweichbarer Subſtanz, und ſetzt demnach dem Eindrin„gen der bei der Keimung erforderlichen Feuchtigkeit kein Hinderniß „in den Weg. Auch das Samengehäuſe und die Schale ſind in den „meiſten Fällen häutig oder lederartig, oft aber auch kruſtenartig und „ſteinhart, ſo daß ſie durchaus vom Waſſer nicht erweicht werden „können. Wird nun ein Same mit einer häutigen oder lederartigen „Schale, oder mit einem dergleichen Samengehäuſe, der Erde zur „Keimung übergeben, ſo findet die Feuchtigkeit einen doppelten Weg, „um zum Embryo zu gelangen. Einmal nämlich dringt ſie auf der „ganzen Oberfläche durch die Poren des Zellgewebes in den Samen „ein; und dann wird ſie durch das Nabelloch (foramen umbilicale „Tittm. die Stelle, wodurch die Nabelgefäße aus dem funiculus „umbilicalis in das Innere des Samens dringen) oder das **Keim-**

Digitized by Google

Ich habe dieſe Verſuche, die weiter ausgeführt zu werden verdienten, ſelbſt nicht weiter ausgedehnt. Die Samenkörner (grains) der Gräſer (Gramineae) beſtehen aus einem eigentlichen Samen (graine), der von einer mit ihm verwachſenen Fruchthülle umgeben iſt. Sollte es vielleicht dieſer Umſtand ſeyn, durch den das Waſſer genöthigt würde durch den Fruchtnabel (p. 657) (cicatricule) zu dringen? Oder ſollte in der That bei den Monokotyledonen und Dikotyledonen der Weg, den das Waſſer einſchlägt, um in den Samen zu dringen, nicht der gleiche ſeyn? Durch einander entſprechende Verſuche mit den größten Samen aus verſchiedenen Familien würde dieſe Frage ſchnell gelöſ't werden.

Ich habe getrachtet mir eine Vorſtellung von dem Wege zu verſchaffen, den das Waſſer im Samen verfolgt, und in dieſer Abſicht an Sau- und Schminkbohnen-Samen, die ſich wegen ihrer Größe leicht unterſuchen laſſen, Verſuche angeſtellt. Mit Sicherheit laſſen ſich alſo die von mir erhaltenen Reſultate nur auf die Familie der Hülſenpflanzen (Leguminosae) anwenden, doch bezweifle ich kaum, daß ſie nicht ſollten wenigſtens für alle Dikotyledonen gelten können.

Legt man Saubohnen (Vicia Faba L.) zum Keimen in gefärbtes Waſſer, und öffnet man ſie zu verſchiedenen Zeiten, ſo ſieht man anfänglich das Waſſer durch die glatte Oberfläche der Samenhülle (spermoderme) dringen und die Mittelhaut (mésosperme) färben [1]). Alsdann nimmt man in letzterer eine Art von Adern wahr, die dunkler gefärbt ſind als das übrige Gewebe; jene Adern anaſtomoſiren (verbinden ſich unter einander) und ver-

„loch (Turpin's Micropyle, der Spur des Mirbel'ſchen „exostome, Außenmündung), wenn ſolches vorhanden, in das „Innere des Samens aufgenommen. Iſt dagegen die Schale oder „das Samengehäuſe von einer kruſtenartigen oder ſteinharten Subſtanz, die vom Waſſer nicht erweicht werden kann, ſo findet die „Feuchtigkeit keinen andern Weg zum Embryo, als allein durch das „Nabelloch.“ Tittmann, über den Embryo des Samenkorns u. ſ. w., S. 60 und 61. Anm. d. Ueberſ.

1) Ueber die ſogenannte mittlere Haut des Samens (mesospermium), auch Fleiſchhaut (sarcodermis) genannt, ſiehe G. W. Biſchoff's Handb. d. bot. Terminol. S. 513. Ebendaſelbſt wird auch die ſogenannte innere Samenhaut (endopleura) gewürdiget. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

einigen ſich zuletzt alle unter dem Samennabel (cicatricule) in einem ſchwammigen Zellgewebe. Kein einziges Farbetheilchen dringt unmittelbar durch die innere Samenhaut (endopleura); das Würzelchen ſteckt mit ſeiner Spitze in einer kleinen unter dem Samennabel befindlichen Höhlung, und dieſes iſt's, welches das gefärbte Waſſer einſaugt. Letzteres kann man nun längs des Würzelchens verfolgen; dann ſieht man es in die Samenblätter (cotyledones) hineintreten, in denen der Weg, den es einſchlägt, durch kleine rothe und veräſtelte Strahlen angedeutet wird. Alsdann verändert ſich die Beſchaffenheit der Samenblätter und wird aus einer mehligen zu einer emulſiven (mandelmilchartigen); zugleich ſchwellen die Samenblätter an und zwingen bald die Samenhaut zu zerreißen. Um die gleiche Epoche fängt das Würzelchen an ſich zu verlängern und tritt es endlich zum Riß (fissure) der Samenhaut (spermoderme) heraus [1]).

(p. 658) Wie man ſieht, liegt alſo jener Samenhaut die Verrichtung ob, die Feuchtigkeit einzuſaugen und ſie dem Würzelchen zuzuführen. Wenn ſchon dieſes nun wohl die gewöhnliche Verrichtung der genannten Haut ſeyn mag, ſo iſt man dennoch nicht berechtigt zu ſagen, das Waſſer könne nur durch ſie dem Embryo zugeführt werden [2]). Es läßt ſich auch wirklich jene Hülle wegnehmen, und

---

1) Der Freiherr von Gleichen hat ſchon vor mehr als ſechszig Jahren Verſuche angeſtellt, die denen unſers berühmten Verfaſſers ſehr ähnlich ſind. Er ließ Erbſen (Pisum sativum L.) in gefärbtem Waſſer keimen und ſah letzteres vornehmlich zur Micropyle eindringen (das Neueſte aus dem Reiche der Pflanzen u. ſ. w. 1764, S. 58); er ſah in Erbſen, bei denen er die Mycropyle (und den Nabel?) mit Bilderlack verſtrichen hatte, kein gefärbtes Waſſer eindringen (a. a. O. S. 59); er ſtellte mit Erbſen und Bohnen Verſuche an, die den Böhme'ſchen vollkommen entſprechen, und das gleiche Reſultat lieferten (a. a. O. S. 59 und 60); er hat geſchälte Erbſen mit den Samenblättern in die Erde gelegt und das Würzelchen frei gelaſſen keimen ſehen u. ſ. w.

Anm. d. Ueberſ.

2) Le rôle de cette enveloppe est donc d'absorber l'humidité, et de la transmettre à la radicule; mais, quoique ce soit là son rôle habituel, on peut dire que ce n'est pas l'emploi essentiel du spermoderme. — Eine ſehr ausführliche Beſchreibung verſchiedener Keimungen und der Verrichtung der verſchiedenen Theile

Digitized by Google

wenn man ſie nur entfernt, ohne das Würzelchen zu verletzen, auch zu gleicher Zeit dieſes mit ſeiner Spitze ins Waſſer taucht, ſo daß die Samenblätter letzteres nicht berühren, ſo kann man, unter andern, den Embryo einer Schminkbohne ohne große Schwierigkeit keimen ſehen. Der Hauptnutzen der Samenhaut beſteht alſo darin, den Samen vor den äußern Lebensbedingungen (élémens), vorzüglich vor der Feuchtigkeit zu bewahren, und nebenbei nützt ſie noch dadurch, daß ſie letztere dem Würzelchen in ſchicklicher Menge zuführt. Um dieſen Zweck erfüllen zu können, beſitzt die glatte Oberfläche der Samenhaut zwei dem Anſchein nach einander zuwiderlaufende Fähigkeiten. So lange wie die Lebensthätigkeit des Embryo's nicht aufgeregt worden iſt, widerſteht die Samenhaut der Einwirkung des Waſſers; ſobald aber jene Thätigkeit iſt angeregt worden, ſo ſaugt genannte Haut das Waſſer vermöge ihrer ganzen, nun in hohem Grade hygroſkopiſch gewordenen Oberfläche ein. Früher [1]) hatte ich ſie für ein den Wurzelſchwämmchen (spongioles radicales) entſprechendes Organ gehalten; ſeitdem habe ich aber erwogen, daß ihr Gewebe gewöhnlich trocken ſey [2]), daß ſie ſich ſelbſt dann voll Waſſer ſaugen könne, wenn der Embryo fehlgeſchlagen, wie auch, daß man ſie ohne Nachtheil ganz entfernen könne; und nun iſt es mir wahrſcheinlich, daß ſie hauptſächlich und vielleicht lediglich in Folge der hygroſkopiſchen Eigenſchaft ihres Gewebes (tissu) thätig ſey. Demnach würde jenes Gewebe der Samenhaut die Verrichtung eines Badſchwammes ausüben, aus dem das Würzelchen, in Folge einer Lebensthätigkeit und vermittelſt des urſprünglichen Wurzelſchwämmchens, welches ſich (p. 659) an ſeinem äußerſten Ende befindet, ſeine Nahrung bezöge [3]).

---

des Samens beim Keimungsproceſſe gibt Tittmann über den Embryo des Samenkorns u. ſ. w. S. 60 ff. Anm. d. Ueberſ.

1) In der Théorie élémentaire de la botanique, éd. 2. Paris 1819, 8. S. 347. — Decandolle. — *Spongioles séminales*, situées sur la surface externe des graines, et chargées d'absorber l'eau qui doit les faire germer. Außerdem nimmt Decandolle a. a. O. noch Sp. radicales und Sp. pistillaires an (plus connues sous le nom de stigmates, elles absorbent la liqueur fécondante).

Zuſ. d. Ueberſ.

2) Nur bei den Samen mit fleiſchiger Samenhaut (semina baccata) verhält es ſich anders.

3) Richtiger würde es vielleicht ſeyn, beim Embryo noch nicht von

Digitized by Google

Das Zerreißen der Samenhaut durch die Anſchwellung des Kerns (amande, nucleus) ſcheint im Allgemeinen auf unbeſtimmte Weiſe vor ſich zu gehen; doch findet, nach Lefebure [1]), der Riß meiſtentheils in der Nähe derjenigen Stelle ſtatt, welche dem äußerſten Ende des Würzelchens zunächſt liegt. Die Steine der Pfirſiche und verwandter Früchte ſcheinen darin eine Ausnahme zu machen, daß ſie in zwei Klappen (valvulae) auseinandergehen; es iſt aber nicht außer Acht zu laſſen, daß jene Steine keine Samen ſind, ſondern wahre Fruchthüllen (pericarpium), die von ihrem fleiſchigen Theile ſind entblößt worden, und die ſich, den Hülſen (legumen) gleich, mit welchen ſie im Baue ſehr übereinſtimmen, durch das ſpäte Aufſpringen ihrer Nath (sutura) öffnen [2]).

---

einem Wurzelſchwämmchen (spongiola radicalis) zu ſprechen, und ſchlechtweg „Würzelchen-Spitze," oder „Würzelchen-Ende" zu ſagen. G. W. Biſchoff (Handb. d. bot. Terminol. S. 125) nennt dieſe Theile „Wurzelſchwammwülſtchen," Bernhardi „Schienen" (ochreae) — müßte wenigſtens heißen Wurzelſchienen — Sprengel „ſchwammige Mützchen." Kaulfuß (das Weſen der Farrenkräuter, 1827, 4. S. 64) ſagt vom Mützchen der Farrenkräuter u. a. Folgendes: „Mir ſchien daſſelbe nicht das einſaugende Organ zu ſeyn, ſondern die zum Geſchäft der Einſaugung untauglich gewordene Zellenlage, welche ſich von Zeit zu Zeit ſelbſt abſtößt und wieder erneuert. Vor der Abſtoßung ſchwillt das Wurzelende an, dann löſ't ſich der obere Rand und zuletzt die Spitze los, die abgeſtorbene zellige Haut reißt ein und hinterläßt das Wurzelende wieder in ſeiner erſten Geſtalt. — Ganz anders verhielt ſich das Mützchen an den Wurzeln von Lemna u. ſ. w." — Vergl. auch Treviranus vermiſchte Schriften, IV, S. 40.

Anm. d. Ueberſ.

1) a. a. O. S. 49. Anm. d. Ueberſ.

2) Den Hülſen gleich haben die Steine zwei Näthe. — Ausführlicher ſpricht über das Aufſpringen und Aufreißen der Samenhäute Tittmann a. a. O. S. 61 — 63. Mirbel (Elém. de phys. végét. I. S. 69) ſagt, ſo mechaniſch wie das Zerreißen der Samenhaut auch ſey, ſo finde es doch bei vielen Pflanzen, wegen des urſprünglichen Baues der Samen und der Keimungsweiſe, mit einer gewiſſen Einförmigkeit ſtatt. Als vermöge eines kleinen, durch das Würzelchen aufgeſprengten Deckelchens (operculum) ſich öffnend, citirt er die Samen von Canna, Commelina, Tradescantia, Asparagus, Phoenix, und gibt auch ſchöne Abbildungen einzelner Keimungen dieſer Art. — Das regelmäßige Aufſpringen der Achenen und

Die fleiſchigen Samenblätter (cotyledones carnosae), wie z. B. diejenigen der Schminkbohne (Phaseolus), enthalten eine Niederlage von Nahrungsſtoff, der zur Ernährung des Würzelchens bereitet worden iſt. Das Waſſer, welches ins Gewebe der Samenblätter dringt, verdünnt jenen Nahrungsſtoff, und ſo ſteigt es in Geſtalt von Bildungsſaft (suc nourricier) in den Stängel und die Wurzel wieder herab (redescend).

Ich habe [1]) eine gewiſſe Anzahl von Schminkbohnen ausgeſäet, die ſo gleich waren, wie ich ſie nur finden konnte. Im Durchſchnitt wogen ſie vor der Keimung $4\,{}^{3}/_{10}$ Gran, von welchem Gewichte auf die Samenblätter allein ${}^{42}/_{47}$ kamen. Während ihrer

---

Caryopſen gehört organographiſch nicht hieher, aber auch wahre Samenhäute ſpringen regelmäßig auf, und zerfallen bisweilen in zwei Hälften. S. meine Enum. Euphorb. etc. S. 14, S. 16. Tab. I. Fig. 28, 33, 38, Fig. 4 und 9. — Aehnliches ſieht man bei Coniferen, vergl. Richard, Mémoires sur les Conifères etc. Tab. 12 (Pinus pinea L.) und Mirbel a. a. O. Tab. 57, Fig. 3 c. (Pinus maritima Linn.). Daß auch semina orthotropa in Klappen aufſpringen, würde ein Räthſel ſeyn, wenn ſie nicht meiſtens durch Druck umgebender Theile ſchon frühe etwas zuſammengedrückt würden und in vielen Fällen der Embryo (der dykotyledoniſche wenigſtens) auch von innen einen ungleich vertheilten Druck ausübte. Die eigenthümliche Geſtalt der Micropyle beim Ovulum der Eichen (Quercus) — ſ. Mirbel nouv. recherches u. ſ. w. Tab. VIII. Fig. 10 und 12 — könnte zur Annahme berechtigen, die Samenhäute entſtünden durch innige (ſeitliche) Verwachſung mehrerer (wenigſtens zweier) blattartiger Theile, wenn man nur an ihren Wandungen und Oeffnungen in den früheſten Perioden Spuren einer ſolchen Verwachſung fände. Mir gelang dieß nie. Bei den Moosc apſeln findet man freilich an Capſelwand und Deckel auch keine Spur einer Verwachſung und zeigt ſich doch das Periſtom ſo deutlich vieltheilig. Des Fragens iſt kein Ende!

Anm. d. Ueberſ.

1) Mémoires sur la famille des Légumineuses, Paris, 1825. 4; Abhandl. II, S. 69 und 70. — Decandolle. — Unſer Verfaſſer ſtellte dieſen Verſuch 1797 mit 50 Schminkbohnen an. Die Samenhaut betrug im Durchſchnitt ${}^{4}/_{47}$ des Geſammtgewichts des Samens, die Samenblätter ${}^{42}/_{47}$ und die Embryonen ohne Samenblätter ${}^{1}/_{47}$. Gewogen wurden die Samenblätter zum zweitenmale in dem Augenblicke der größten Entwicklung, zu der ſie durch die Keimung gelangten. Erzählt iſt dieſer Verſuch ſchon in der Flore française, I, S. 221. Zuſ. d. Ueberſ.

Keimung ſogen jene Samenblätter Waſſer genug ein, um 8 Gran zu wiegen. Nachdem ſie von ſelbſt abgefallen waren, wog ihr Skelett nur noch $^{75}/_{100}$ Gran. Läßt man nun die Kohlenſäure, welche ſie mit dem Sauerſtoffe der Luft gebildet haben, außer Acht, ſo lieferten ſie dennoch der Pflanze $7^{25}/_{100}$ Gran Nahrungsſtoff, von denen $3^{45}/_{100}$ Gran auf Koſten ihrer eigenen Subſtanz und $3^{80}/_{100}$ Gran eingeſogenen Waſſers.

(p. 660) Die blattartigen Samenblätter (cotyledones foliaceae) hingegen enthalten ſehr wenig ſchon zubereiteten Nahrungsſtoffes; da ſie aber Spaltöffnungen beſitzen, ſo verarbeiten (élaborer) ſie ihn ſelbſt im Augenblicke ihrer Entfaltung (développement).

Man kann einen Theil der Samenblätter wegnehmen, ohne daß das Keimpflänzchen dadurch zu Grunde gehe; es gelingt ſehr leicht, Schminkbohnen, denen man eines ihrer Samenblätter genommen, zum Keimen zu bringen, ſobald wie man nur die Wundfläche gehörig verklebt, um ſie vor Feuchtigkeit zu ſchützen. Der Embryo kann ſogar ohne Samenblätter keimen, dann bleibt die Pflanze aber immer klein und gleichſam ihr eigenes Miniaturbild. Bonnet [1]) hat dieſen Verſuch an

1) Recherches sur l'usage des feuilles dans les plantes etc.; par Charles Bonnet, Gœttingue et Leide, 1754. 4. Von Seite 236 — 242, §. LXXXIX, handelt Bonnet von den Verrichtungen der Samenblätter, aber ſpricht daſelbſt nur von Schminkbohnen und Buchweizen (Polygonum Fagopyrum L.). Schminkbohnen weichte Bonnet einige Tage lang ein (um ſie ſicherer operiren zu können), ſchnitt ihnen alsdann den 10 Auguſt beide Samenblätter ab, und pflanzte ſie ſo in Töpfe mit Gartenerde, die häufig begoſſen und vor den Sonnenſtrahlen geſchützt wurden. Alle wurzelten und entfalteten in zwölf Tagen ihre Blätter. Später wurden ſie verpflanzt, und Sonne und Luft preisgegeben, und ſeltener begoſſen. Den 19 October fingen ſie an zu blühen. Alle Theile waren um zwei Drittheile kleiner als Theile gleich alter, aber unverſtümmelter Schminkbohnen. Es gelang Bonnet nicht, dieſe Zwergpflanzen vor Kälte zu bewahren. Er meint, wenn ſie ihre Samen hätten reifen können, ſo würden dieſe wahrſcheinlich Pflänzchen hervorgebracht haben von der Größe ihrer Mutterpflanztn, und eine Wiederholung der obigen Operation würde, wenn ſie möglich geweſen wäre, erſtaunend kleine Pflänzchen gegeben haben. — Sehr zu beachten ſind übrigens Senebier's Wiederholungen der Bonnet'ſchen Verſuche (S. 241 und 242 ſeiner Phys. végétale). Er erzählt, wenn man die Samenblätter der Schminkbohnen vor der Kei-

einer Eiche (Quercus) angeſtellt, welche, nachdem ſie ohne Samenblätter gekeimt hatte, mehrere Jahre lebte und auffallend klein blieb. Bei Embryonen (graines) mit blattartigen Samenblättern würden die Folgen ſolcher Verſtümmelungen wahrſcheinlich weniger in die Augen fallen [1]).

Durchgehen wir jetzt die übrigen Theile des Samenkorns, ſo werden wir finden, daß der Samenmantel (arillus) und die Nabelwarze (caruncula) bei der Keimung nicht mitzuwirken ſcheinen; es keimen nämlich die Samen eben ſo gut, wenn man

---

mung abgeſchnitten, ſo finde letztere nicht ſtatt; ja das Keimpflänzchen komme ſogar durch dieſe Operation noch um, ſelbſt wenn das Würzelchen ſchon recht lang, und das Federchen eine Linie lang ſey. Später beſtanden die Folgen nur in einem Kleinerbleiben der Pflanzen. Samen jener Miniatur-Bohnen erzeugten Pflanzen von der Größe der Stammart — elle produisit des haricots dont la taille fut semblable à ceux de leur espèce. — Alle Sau- und Schminkbohnen, denen die Samenblätter ganz oder theilweis abgeſchnitten wurden, hatten weniger Wurzeln als die unverſehrt gebliebenen. Anm. d. Ueberſ.

1) Bonnet (a. a. O. S. 238) berichtet gerade das Gegentheil. „Das „Wegſchneiden der Samenblätter beim Buchweizen habe viel „größere Folgen gehabt als die gleiche Operation an der Schminkbohne. Faſt alle ſo verſtümmelten Buchweizen-Pflänzchen „ſeyen umgekommen; die davonkommenden waren nach drei Wochen „nur einen Zoll hoch, während unverſehrt gebliebene ſechs Zoll „hoch geworden waren. Die größten Blätter der erſteren waren „vier Linien lang, während die größten Blätter der zweiten ſieben „und zwanzig Linien lang geworden waren. Zwölf Tage ſpäter „als die geſunden Pflanzen blühten auch die Zwerge, aber ihre „Blumen waren unfruchtbar und ſehr klein.“ Die Pflanze blühte erſt Ende Octobers, und die angebliche Unfruchtbarkeit konnte wohl von der Kälte herrühren. — Sollten die Japaneſen, die, wie ein neuer Reiſender erzählt oder ſcherzt, ſo viel auf Zwergpflanzen halten und in ihrer Erzielung ſo unglaublich geſchickt ſind, vielleicht durch ähnliche zweckmäßigere Verſtümmelungen allmählich (etwa durch viele Generationen?) zu ihrem Ziele gelangen?? Ein ausgezeichneter alter Philolog hörte manchmal mirabilia (japonica?) erzählen. Geſchah dieß in ungelehrter Geſellſchaft, ſo half er ſeiner Wahrheits- und Höflichkeitsliebe durch folgende in einem Athemzuge ausgeſprochene Worte: Vix crediderim! Das glaub' ich zuverläſſig!! Anm. d. Ueberſ

jene Theile vorher entfernte. Vielleicht fällt, nach Röper [4]), ihre Thätigkeit in die Zeit der erſten Jugend des Samens, und wenn

4) Enum. Euph. etc. 1824, S. 50 und 52. — Jetzt weiß man durch Mirbels ſchöne Unterſuchungen, daß die Nabelwarze (caruncula) der Euphorbien durch eine Auftreibung (Fleiſchigwerdung) des Außenmündungs-Randes (margo exostomii) entſteht, und dazu dient, den Fortſatz des leitenden Zellgewebes zur Kernſpitze gleichſam hinzuleiten. Deßhalb iſt ſie auch um die Zeit der Befruchtung verhältnißmäßig am größten. Welche Verrichtungen dem wahren Samenmantel (arillus) zufallen, weiß ich nicht. Was ich bei den Euphorbien arillus nannte (a. a. O. S. 50, 52 u. ſ. w.), wird jetzt als erſte oder oberſte Schicht — Epidermialſchicht — der erſten Samenhaut — Primine — angeſehen. Seite 52 ſagte ich: attentione omnino dignum, arillum, integumentum interius et chalazam, in semine maturo quasi (emortua, primis solummodo uti videtur vitae stadiis gravissimis vicibus fungi. Semina sterilia statim arillo tenuiore dignoscuntur, caruncula autem arilli interdum satis magna reperitur, semine tamen suppresso (h. e. sterili). Durch keinen der vor 1824 ex professo über den Samen ſchreibenden Schriftſteller auf den Urſprung und die Bedeutung ſeiner Theile hingeführt, hatte ich damals verſäumt, den Samen in ſeinen allerfrühſten Lebensperioden zu unterſuchen, und konnte durch ſämmtliche Handbücher u. ſ. w. nur irre geführt werden. Nichtsdeſtoweniger ſah ich (S. 52) den Zuſammenhang und die Entwicklung der Häute und Theile des Samens ziemlich richtig. Was ich integumentum interius nannte, entſpricht Mirbels secondine; mein „albumen" entſpricht dem nucleus (Tercine) mit der in ihm enthaltenen Quintine. — Wie vielen Dank ſind wir nicht Rob. Brown und Mirbeln ſchuldig, uns von dem tödtenden und todten Samenſtudium Richards erlöſ't zu haben. Richard hat bei ſeinem eiſernen Fleiße und ſeinen unendlichen Verdienſten um das genauere Studium der Gewächſe dennoch im Ganzen die Kenntniß der Früchte und Samen bei weitem nicht ſo ſehr gefördert wie Robert Brown durch ein Paar Zeilen. Schon 1824 war es mir übrigens unerklärlich, wie Richard den Zuſammenhang des Embryo's mit dem Eiweißkörper, faſt conſequent, ſo ungenau angab. Aus ſeinen Analyſen könnte man ſchließen, der Pflanzen-Embryo liege im albumen eben ſo frei, wie die älteſten Ikonographen den menſchlichen Embryo im uterus herumtanzend abbildeten. Von einem Verbindungsfädchen iſt keine Rede. — Wie viel Richard übrigens leiſten konnte, wenn ihm eine Idee gegeben worden war, beweiſ't ſeine treffliche Arbeit über die Coniferen, in welcher der Zuſammenhang der Eihäute unter einander, und des Embryo's mit den

wenn die Nabelwarze (caruncula) verhältnißmäßig am größten iſt. Uebrigens muß jene Thätigkeit, ſie mag nun beſtehen, worin ſie wolle, ſehr unbedeutend ſeyn, da man in der nämlichen Gattung Arten findet, deren Samen eine Nabelwarze beſitzt und denen ſie fehlt (semina carunculata und ecarunculata).

In einer beträchtlichen Anzahl von Fällen ſcheint der Eiweißkörper (albumen) die Stelle der fleiſchigen Samenblätter zu erſetzen; auch findet man ihn wirklich nur bei Samen, deren Embryonen blattartige Samenblätter beſitzen, und bietet er uns, den fleiſchigen Samenblättern gleich, ein mit mehligen, oder öligen, oder auch ſchleimigen Subſtanzen angefülltes Zellgewebe dar. Auf welchem Wege gelangt nun wohl die Feuchtigkeit an den Eiweißkörper? Wie gelangt der pflanzenmilchähnliche (emul- (p. 66.) ſive) Stoff des Eiweißkörpers an den Embryo, mit dem der Eiweißkörper in keinem organiſchen Zuſammenhange ſteht? Dieſe Punkte in der Keimungsgeſchichte ſind noch nicht durch Verſuche erläutert worden [1]). Es würde intereſſant ſeyn, einen von ſeinem

---

dem Eiweißkörper ſehr richtig dargeſtellt iſt. Hätte er Rob. Browns Fruchtlehre zu würdigen verſtanden, ſo würden ſeine Arbeiten über die Frucht auch claſſiſch ſeyn, während ſie jetzt über die wahre Natur derſelben ſelten Aufſchluß geben. Dann würde er unſere Terminologie auch nicht mit der Legion überflüſſiger Ausdrücke überſchwemmt und ſeine vielen trefflichen Beobachtungen dadurch faſt unverſtändlich gemacht haben. Anm. d. Ueberſ.

1) Bei Euphorbia platyphyllos Linn., Ricinus communis Linn. und Mercurialis annua Linn. — anderer Pflanzen nicht zu erwähnen — tritt das Wurzelende ſo bald zum Eiweißkörper hinaus, daß deſſen Subſtanz unmöglich kann von der Wurzel eingeſogen oder verzehrt werden. Ich vermuthe, daß die Eiweiß-Subſtanz gleich zu Anfang der Keimung milchig geworden, und der unteren Samenblattfläche eng anliegend, hier durch die Samenblätter eingeſogen wird. Wie bekannt können vollkommene Blätter im Nothfalle durch ihre Spaltöffnungen Waſſer einſaugen, warum ſollten die Samenblätter, mit ihrer unteren ſpaltöffnungsreichen Epidermis dem flüſſiger gewordenen Eiweißkörper gleichſam angeklebt, aus letzterem nicht einen ihrer Entwicklung zuträglichen Saft aufſaugen können?? Vergleicht man die in meiner Enum. Euphorb. Tab. 1 treu nach der Natur dargeſtellten Durchſchnitte keimender Euphorbien-Samen, ſo hält es faſt ſchwer, ſich einen andern als den ſo eben angedeuteten Hergang zu denken. S. Fig. 17, 25, 31, 36, 41, 47, 50, F, G, h, k, S und T. Wie ich im Texte S. 15 bemerkt habe, werden

Eiweißkörper entblößten Embryo keimen zu laſſen, und zu ſehen, ob man hiedurch auch eine Zwergpflanze erhalten würde, wie ſie aus Embryonen entſtehen, denen man ihre fleiſchigen Samenlappen genommen hat [1]).

Die ernährenden Verrichtungen des Eiweißkörpers und der

---

diejenigen St..len des Eiweißkörpers, welche die Mittelrippen der Kotyledonen b. ühren, zuletzt verzehrt. Wie bekannt iſt aber die Epidermis an den Stellen, wo ſie Gefäßbündel bedeckt, ohne Spaltöffnungen. L. C. Treviranus ſcheint (nach Agardh's Organographie der Pflanzen, Kopenhagen 1831, 8. S. 185, zu urtheilen) ſchon 1815 (in ſeinem Buche „von der Entwicklung des Embryo und ſeiner Umhüllungen im Pflanzen-Ei, Berlin, 8. S. 93") die gleiche Anſicht ausgeſprochen zu haben. Leider fehlt mir dieſes Werk, weßhalb ich mich einſtweilen damit begnügen muß, auf daſſelbe zu verweiſen. Agardh (a. a. O.) meint, die Einſaugung des Eiweißkörpers durch die Samenblätter finde nur ſo lange ſtatt, als die Theile des Embryo im Samen verſchloſſen liegen. Hiemit ſtimmen nun freilich meine Beobachtungen nicht überein. Was den Bau der Spaltöffnungen anbetrifft, ſo iſt, gegen Robert Browns Vermuthungen und Behauptungen (Supplementum primum prodromi flor. nov. Holl. 1830. 8. S. 3), durch Ungers ſchöne Unterſuchungen („die Exantheme der Pflanzen, 1833. 8.") und Hugo Mohls ihren Verfaſſer nicht verläugnende Arbeit über die Spaltöffnungen auf den Blättern der Proteaceen (in den Nov. act. Acad. Caes. Leop. Nat. Cur. Vol. XVI, P. II. 1833) über allen Zweifel erhoben, daß ſie wirkliche Oeffnungen darſtellen. Zu Ungers Angaben (S. 49) bemerke ich, daß ich Decandolle'n im Sommer 1831 die Spaltöffnungen an Orobanche minor Sutton und Cuscuta europaea Linn. gezeigt habe — in ſeiner Organographie ſpricht er ſie nämlich dieſen Pflanzen ab (ſ. S. 84 des Orig.). — Auch Vaucher (Monographie des *Orobanches*, Genève 1827, 4. S. 4) hatte die Spaltöffnungen an den Orobanchen nicht finden können. — Wie groß Kicher's, Joh. Jac. Paul Moldenhawer's und L. C. Treviranus Verdienſte um die Kenntniß der wahren Natur der Spaltöffnungen ſind, iſt allgemein bekannt. Anm. d. Ueberſ.

1) Mirbel (Elém. de physiol. végét. 1. S. 71) erzählt, er habe den Embryo aus einem Zwiebel-Samen (Allium Cepa Linn.) herausgenommen, ihn auf eine feine Erde gelegt und ihn lange unverwelkt bleiben, aber nicht keimen ſehen. Lefebure (a. a. O. S. 37) hat Rettig-Embryonen von ihrer Samenhülle befreit geſäet (ein Eiweißkörper fehlt beim Rettig-Samen) und ſie keimen ſehen, nur langſamer als gewöhnlich. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

fleiſchigen Samenlappen erklären einerſeits und beſtätigen andererſeits die von den Landwirthen ſchon längſt anerkannte, und neulich von Albert (im Bulletin des sciences agricoles, XIII, S. 9.) bekräftigte praktiſche Regel, daß man bei jeder Pflanzenart für die Ausſaat die größten und wohlgenährteſten Samen nehmen müſſe, weil auf dieſe Weiſe ſtärkere und kräftigere Pflanzen erzielt würden.

Die dicken Samenblätter und die Eiweißkörper enthalten im Allgemeinen ſehr kohlenſtoffreiche Subſtanzen. Durch den Sauerſtoff der Luft werden ſie des Kohlenſtoffes theilweiſe beraubt, und läßt der Sauerſtoff ſie folglich eine Reihe von Zuſtänden (phénomènes) wieder durchlaufen, welche denjenigen, die wir bei der Zeitigung haben kennen lernen, gerade in umgekehrter Ordnung entſprechen. So z. B. bieten die Samenblätter der Erbſen und der Eiweißkörper der Gerſte während der Keimung ebenſowohl als vor ihrer Reife, einen ſüßen Stoff dar. Auch haben, wie ich ſchon angeführt habe, Senebier und ſpäter Treviranus wahrgenommen, daß wenn man ein Erbſenkorn kurze Zeit vor ſeiner vollkommenen Reife ausſäet, es ſchneller als gewöhnlich keimt. In der That erſpart man ihm die Zeit vollkommen zu reifen und nachher durch die Keimung wieder zu einem früheren Zuſtande zurückzukehren. Duhamel hatte die nämliche Beobachtung auch an den Samen der Eſche (Fraxinus excelsior Linn.) gemacht; Lefebure'n gelang es aber nicht, Rettigſamen vor erlangter vollkommener Reife zum Keimen zu bringen[1]). (p. 661) Hieraus ſieht man, daß Keith ſich nicht ganz genau (avec

1) Lefebure's Verſuch iſt nicht entſcheidend. Seite 24 und 25 ſeiner oft erwähnten kleinen Schrift ſagt er: „er habe unreife (in welchem „Grade?) Samen in die Erde gelegt, letztere jedesmal, wenn ſie anfing trocken zu werden, wieder begoſſen, und überhaupt nichts „verſäumt, wodurch die Keimung gefördert werden könne. Nach „acht Tagen hätten ſie aber noch nicht gekeimt. Während dieſer Zeit „ſeyen ſie zur Reife gelangt, und erſt nachdem ſie reif geworden, „hätten ſie angefangen zu keimen." Alſo gekeimt hatten die Samen, nur ſpäter. Iſt nun Lefebure's durch keinen anatomiſchen Grund belegte Annahme von einer Zeitigung im Schoß der Erde richtig? Ich ſollte kaum glauben. Viel Zeit ſcheint Lefebure ohnehin ſich nicht gelaſſen zu haben und iſt ſein Büchelchen dem Tittmann'ſchen keinesweges zur Seite zu ſtellen.

Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

précision) ausdrückte, wenn er die Reife des Samens als erſte allgemeine und zur Keimung nothwendige Bedingung aufſtellte; erforderlich iſt ſie nur für die Erhaltung des Samenkorns während einer gewiſſen Zeit, und bei gewiſſen Arten.

Wir haben ſo eben geſehen, daß die Samenhülle (spermoderme), die Samenblätter, und höchſt wahrſcheinlich auch der Eiweißkörper können weggenommen werden, ohne daß die Keimung dadurch unmöglich geworden wäre. Das Würzelchen und Federchen (plumula, Stängelknöſpchen) bilden alſo vereinigt an und für ſich einen, wenn ſchon nicht kräftigen, doch wenigſtens lebensfähigen Embryo. Suchen wir jetzt den wirklichen Lebenspunkt (point réellement vital) des Embryo's genauer auszumitteln.

Lefebure [1]) und Baſtel haben bei ihren, von erſterem an Rettigſamen, vom zweiten an Kürbißkernen angeſtellten Operationen in dieſer Beziehung merkwürdige Verſuche angeſtellt. Die Baſtel'ſchen Verſuche ſind von Thouin, Desfontaines und Labillardière geprüft, und mit Abänderungen wiederholt worden. Sie nahmen Kürbißkerne, die ſich zu ſolchen Unterſuchungen wegen ihrer Größe und Lebenskraft (vitalité) beſonders eignen. Man ſchnitt das Würzelchen eines Samens ab, ſo wie es anfing hervorzutreiben und fuhr mit dem Abſchneiden immer fort, ſo wie es ſich verlängerte; deſſen ungeachtet verlief die Keimung im Uebrigen wie gewöhnlich. Nun ſchnitt man an andern Samen das Federchen (plumule) ab, ſo wie es ſich entwickelte, wodurch die übrigen Erſcheinungen des Keimungsproceſſes nicht merklich zu leiden ſchienen. Zweifelsohne iſt der Möglichkeit jener Verſtümmelungen ein Ziel geſetzt, und kann man eine Pflanze auf dieſe

---

1) Lefebure (a. a. O. S. 37 und 38) hat ſo dürftige Kenntniſſe vom Bau der Pflanzen, und erzählt ſeine Paar Verſuche ſo wenig ausführlich, daß ſie kaum verdienen berückſichtigt zu werden.

Anm. d. Ueberſ.

2) Bulletin de la société philomatique, N. 66, S. 138. — Decandolle. — Wie Mirbel (Elém. de phys. végét. I, 72) erzählt, fanden jene Beobachter unter andern auch, daß bloßes Anfeuchten der Samenblätter der Schminkbohnen hinreiche, um Keimung (d. h. Entwicklung des Embryo's) hervorzubringen. Dieſer Umſtand würde Decandolle's Verſuche (S. 656 d. Orig.) beſtätigen, und bei allen Keimungen eiweißloſer Samen zu berückſichtigen ſeyn.

Zuſ. d. Ueberſ.

Weiſe zuletzt umbringen; doch aber geht die Keimung im eigentlichen Sinne des Wortes, das heißt die Erweckung des Embryo's, (p. 663) ungeachtet jener Verſtümmelungen (retranchemens) vor ſich. Wo hat alſo das Leben ſeinen Sitz? Durch obige Verſuche werden wir auf die Vorſtellung mehrerer Phyſiologen geführt, die den Wurzelhals (collet) für den Lebenspunkt des Embryo's hielten. Lamarck [1]) insbeſondere gab dieſem Theile den Namen nœud vital (Lebensknoten); doch dürfen wir, wie mir däucht, dieſem Wurzelhalſe, einem geheimnißvollen Theile des Pflanzenorganismus, der eher eine Stelle iſt, an welcher zwei Organe an einander ſtoßen, als ein Organ im eigentlichen Sinne des Wortes, keine übertriebene Wichtigkeit beilegen. Das Leben hat ſeinen Sitz in allen Theilen eines Gewächſes [2]); dennoch kann dieſes das erſtere nur dann lange friſten, wenn es eine Wurzel und einen Stängel beſitzt. So wie eines jener Organe fehlt, beſtrebt ſich das übrigbleibende das, was ihm abgeht, wieder zu erzeugen. Man kann allerdings wohl ſagen, derſelbe bilde alsdann einen Wurzelhals (collet), doch aber ſcheint es mir richtiger zu ſeyn, die Thatſache auf ihr eigentliches Weſen zurückzuführen, und zu ſagen, die Wurzel erzeuge einen Stängel und der Stängel eine Wurzel [3]). Was übrigens die Baſtel'ſchen Verſuche anbetrifft, ſo kann man nicht ſagen, man ſchneide die ganze Wurzel oder den ganzen Stängel ab; es wird nur ein Theil weggeſchnitten und fährt das übrigbleibende Stück fort zu wachſen.

In dieſem ganzen Abſchnitte habe ich vom Federchen (plumula) und vom Würzelchen (radicula) geſprochen, als wären es zwei verſchiedene Organe, und dennoch iſt mir wohl bekannt, daß einige ausgezeichnete Naturforſcher, wie z. B. Theod. Andr. Knight [4]) und Aubert du Petit-Thouars meinen, das Würzelchen exiſtire nicht. Vor einigen Jahren [5]) hatten Joſeph

---

1) Histoire naturelle des Végétaux, vol. I. S. 225 — ſo citirt wenigſtens Decandolle in der Flore française I, S. 81. Ich kenne dieſes Buch nicht. Anm. d. Ueberſ.

2) la vie est partout dans un végétal.

3) mais il est, ce me semble, plus exact de rapporter le fait à ce qu'il a d'essentiel et de dire etc.

4) Philosophical Transactions, 1809. S. 1.

5) il y a quelques années. — Joſ. Gärtner (de fruct. et sem. plant. I, — 1788 — S. CLXIX) ſtellt den ihm zugeſchriebenen Satz

Gärtner und L. C. Richard als Grundſatz aufgeſtellt, der Wurzelhals (collet) ſey der Punkt, aus welchem die Samenblätter entſpringen, und alles, was ſich unterhalb der Samenblätter
(p. 664) befinde, ſey Würzelchen (radicula). Wie ich glaube, habe ich [1]) zuerſt darauf aufmerkſam gemacht, daß der Wurzelhals und der Urſprung der Samenblätter zwei ſehr verſchiedene Punkte ſeyen, daß der Wurzelhals immer tiefer gelegen ſey als die Samenblätter, daß die Entfernung aber ſehr veränderlich ſey. Bald iſt man in das andere Extrem des alten Irrthums verfallen, und da ſich das Vorhandenſeyn eines Würzelchens

---

keineswegeſ unbedingt auf; und thut man ſehr Unrecht, die Stelle: „quare omnis pars embryonis infra cotyledones posita absque multo errore radiculis annumerari poterit,“ aus ihrem Zuſammenhange herauszureißen und als Grundſatz aufzuſtellen. Man vergleiche, was Gärtner (ebendaſelbſt) vom scapus und embryonibus caulescentibus ſagt. Anm. d. Ueberſ.

1) Mémoires sur la famille des Légumineuses (Paris, 1825, 4.), zweite Abhandlung, S. 65 und 66. — Decandolle. — Ich erlaube mir hier wieder an eine Annahme zu erinnern, deren Mittheilung ihre Begründer mir einſt gütigſt erlaubten: Quod foliorum insertionem attinet, cum amicis doctissimis Carolo zur Nedden et Ernesto Meyer statuo, folia plantarum dicotyledonearum ex eo nodo *oriri*, qui illi a quo abeunt *deorsum proximus* est. Quod foliis decurrentibus, cauliculo plantae germinantis, et pluribus aliis rebus probatur, quarum expositionem tamen inventoribus egregiis relinquo. Enum. Euphorb. etc. (1824), S. VII. „Die Monokotyledonen laſſen ſich auf gleiche Weiſe betrachten, und wäre demnach der ſogenannte Wurzelhals (collum radicis, collet, nœud vital u. ſ. w.) nichts Anderes als derjenige (oder diejenigen zuſammengedrängten) Knoten, aus denen die Kotyledonen mit dem unter ihnen gelegenen Internodium in der That entſpringen. — In ſeiner Histoire d'un morceau de bois etc. Paris, 1815, 8. S. 83, ſagt Aubert du Petit-Thouars (bei Gelegenheit einer Figur, welche einen keimenden Rettig-Samen darſtellt): „Hier, wie auch bei den folgenden Beiſpielen, kann man „ſehen, daß das Vegetations-Centrum ſich nicht zwiſchen „den Samenblättern, beim Urſprung des Federchens, befinde — da die „Samenblätter über die Erdoberfläche hervorgehoben werden — ſondern ungefähr in der Mitte desjenigen Theiles, den man das „Würzelchen nennt; auch ſieht man, daß die Anſchwellung, welche „die Rettigwurzel bildet, eher dem Stängel als der Wurzel angehört.“ Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

mit Aubert du Petit-Thouars Theorie nicht vertrug, ſo behauptete er, es exiſtire gar nicht. Hätte er dieſe Anſicht auf die endorrhizen Embryonen [1]) beſchränkt, ſo würde ich ſie haben begreifen können; ganz unhaltbar ſcheint ſie mir aber für die exorrhizen Embryonen zu ſeyn, bei denen der Körper, den wir das Würzelchen nennen, ſich ganz eigenthümlich verlängert, um die Wurzel zu bilden. Im Allgemeinen belegt man mit dem Namen Wurzel (radix) einen Körper, der gewiſſe deutlich ausgeſprochene phyſiologiſche Merkmale darbietet, nämlich daß er bloß an ſeinem äußerſten Ende fortwächſt (de s'alonger par l'extrémité), daß er ſich dem Mittelpunkte der Erde zuwendet, und endlich, daß er am Lichte nicht grün wird [2]). Nun frage ich, ob das äußerſte Ende des Embryo's nicht alle jene drei Merkmale darbiete? Ob das Würzelchen-Ende (extrémité radiculaire) unterhalb des wahren Wurzelhalſes lang oder kurz ſey, macht nichts zur Sache; es reicht hin, daß wir anerkennen, jenes Würzelchen-Ende beſitze alle Merkmale, welche bei vorgerücktem Alter der Wurzel zukommen [3]).

Wie bekannt, zeichnen ſich die beiden Organe, deren Trennungsſtelle durch den Wurzelhals bezeichnet wird, durch ihre verſchiedene Lage ſehr aus. Gleichviel, welche Lage der Zufall dem Samen gegeben haben möge, ſo ſteigt das Würzelchen immer abwärts und

---

1) Ueber endorrhize (d. h. ſcheidenwurzelige) Embryonen, die faſt alle monokotyledoniſch ſind, und exorrhize (nacktwurzelige), meiſtens dikotyledoniſchen Familien eigenthümlich, vergleiche man G. W. Biſchoff, Handbuch d. bot. Terminol. S. 542.

Anm. d. Ueberſ.

2) Es würde zu weit führen, wenn ich den Werth und die Beſtändigkeit jener drei Merkmale hier gründlich beurtheilen wollte, und begnüge ich mich daher zu bemerken, daß ſowohl bei den vollkommenen Wurzeln als bei den ſogenannten Würzelchen der Embryonen jene Charaktere nicht immer gleichzeitig vorkommen.

Anm. d. Ueberſ.

3) Sehr wichtige Beiträge zur Kenntniß des Embryo's und ſeiner Theile, ſo wie äußerſt lehrreiche Darſtellungen einiger abnormen Keimungen, enthält Bernhardi's Aufſatz: „Ueber die merkwürdigſten Verſchiedenheiten des entwickelten Pflanzenembryo und ihrem Werth für Syſtematik (Linnaea VII, — 1832 — S. 561 — 613). Eines Auszuges iſt dieſe Abhandlung nicht fähig; einige vielleicht nicht durchaus haltbare Sätze denke ich bei einer andern Gelegenheit zu beleuchten.

Anm. d. Ueberſ.

das Federchen aufwärts. Da dieſe Eigenſchaft ſich nicht auf die Dauer der Keimung beſchränkt, und den beiden genannten Organen während der ganzen Lebensdauer des Gewächſes beſtändig eigen bleibt, ſo verweiſe ich rückſichtlich ihrer Unterſuchung auf das fünfte Capitel des zunächſtfolgenden Buches (S. 817 des Originals).

(p. 666) Theodor de Sauſſüre hat geſehen, daß der Keimungsproceß (phénomènes de la germination) bei mehreren Pflanzen unterbrochen werden könne. Von dieſen merkwürdigen Beobachtungen wird, da ſie einer Claſſe allgemeinerer Thatſachen angehören, im dreizehnten Capitel des vierten Buches die Rede ſeyn.

Digitized by Google

Siebentes Capitel. (p. 666)

Von der Vermehrung durch Theilung.

Wir haben vorher die geſchlechtliche Fortpflanzung der Gewächſe unterſucht, und geſehen, durch welche Reihe von Begebenheiten (phénomènes) gewiſſe an beſondern Stellen vorkommende Keime durch die Befruchtung ein ſelbſtſtändiges Leben erlangen, und, von der Mutterpflanze vollkommen getrennt, weiter fortwachſen (développer) können. Nun aber kommen auch Fälle vor, daß gewiſſe Pflanzentheile die ihnen mangelnden Theile erzeugen können, um auf ſolche Weiſe ein vollſtändiges Gewächs zu bilden. Jene Erſcheinung kann bald in ähnlichen Geſtalten ſtatt finden, wie diejenigen, welche wir bei der geſchichtlichen Fortpflanzung haben kennen lernen, bald aber auch kann ſie Geſtalten annehmen, die von denen jener Verrichtung (fonction) ſehr verſchieden ſind. Im Thierreiche finden gleichfalls zwei Fortpflanzungsweiſen ſtatt: eine geſchlechtliche nämlich und eine Fortpflanzung durch Theilung; doch aber kommen daſelbſt beide zugleich nur bei einer ſehr geringen Anzahl von Weſen vor, während jene doppelte Fortpflanzungsweiſe im Gewächsreiche ſehr häufig und faſt allgemein iſt. Deßhalb gewährt es uns denn auch ein beſonderes Intereſſe, dieſelbe bei den Pflanzen genauer zu erforſchen. Unterſuchen wir zuerſt die Thatſachen und laſſen die Theorie ganz bei Seite; ſpäter werden wir ſehen, was man verſtändigerweiſe (prudent) aus ihnen folgern kann.

Die Thatſachen laſſen ſich in zwei Kategorien unterbringen: einmal nämlich ſehen wir aufſteigende Organe (o. ascendans, ſtängelartige Theile) ſich entwickeln, die ſpäter die Entwicklung von Wurzeln begünſtigen (favorisent); das andere Mal ſehen wir Wurzeln entſtehen, welche ſpäter die Entwicklung aufſteigender Organe begünſtigen. Dieſe beiden häufig verwechſelten Erſcheinungen (p. 667) verdienen zuvor beſonders unterſucht zu werden.

Digitized by Google

Erſter Abſchnitt.

Von der Vermehrung der Gewächſe durch die Entwicklung aufſteigender Organe (org. ascendans).

Die Entwicklung der aufſteigenden Organe findet im Allgemeinen dann ſtatt, wenn ihr Keim (germe, Anlage) von einer Nahrungsſtoff-Niederlage umgeben oder umhüllt iſt, die ausreicht, damit er die Nahrung, mit deren Hülfe er ſich entwickeln ſoll, aus ihr beziehen könne, und wenn es außerdem nicht an der zur Verdünnung jenes Nahrungsſtoffes erforderlichen Waſſermenge fehlt. Die Nahrungsſtoff-Niederlage wird von der Mutterpflanze auf Koſten ihrer abſteigenden Säfte [1]) gebildet, und wird ihr Entſtehen durch mehr oder weniger leicht zu würdigende Umſtände im Bau der Theile bedingt. Jene Keime ſind, ſo zu ſagen, Knoſpen, die mit einer hinlänglichen Menge von Nahrungsſtoff verſehen ſind, um bis zum Augenblicke, wo ſie werden Wurzeln getrieben haben, auf ſeine Koſten leben und ſich entwickeln zu können. Wenn ſchon die verſchiedenen Formen, unter denen jene Knoſpen auftreten, in der botaniſchen Kunſtſprache ſind mit verſchiedenen Namen belegt worden, ſo kann man ſie doch mit dem Geſammtausdruck „**Knollen**“ (tubercula) bezeichnen.

Alle Knollen ſtimmen darin überein, daß wenn am Samenkorn [2]) der abſteigende Theil oder das Würzelchen zuerſt anfängt zu treiben, es dahingegen an der Knolle der dem Federchen entſprechende aufſteigende Theil iſt, der ſich zuerſt entwickelt, und daß die Wurzel erſt kurze Zeit nachher zu treiben beginnt. Dieſe Hauptverſchiedenheit, auf welche, wie es mir vorkömmt, noch
(p. 668) nicht ſo iſt geachtet worden, wie ſie es verdiente [3]), wird in meh-

---

1) sucs descendans. Vergl. das Bd. 1. S. 121 darüber Geſagte. Hier ſind nur diejenigen Säfte gemeint, welche mit dem Namen von „**Bildungsſäften**, sucs nourriciers“ bezeichnet werden. Vergl. Bd. I, S. 139. Anm. d. Ueberſ.

2) Graine, richtiger Embryo. Anm. d. Ueberſ.

3) Cette différence capitale, et qui n'a pas, ce me semble, été *suffisamment observée* etc. Aus dem Zuſammenhange ergibt ſich die eigentliche Bedeutung der beiden letzten Worte. — Ob das hier aufgeſtellte Geſetz haltbar ſey, verdiente umſtändlicher unterſucht zu werden, als der Raum es mir geſtattet. Ich glaube, daß ein Zurück-

Digitized by Google

teren zweifelhaften Fällen dazu dienen können, die Knollen von wirklichen Samen zu unterſcheiden.

Nehmen wir jedoch, ehe wir uns in irgend eine Erörterung einlaſſen, aus jeder Claſſe von Knollen unter denjenigen, die am beſten bekannt ſind, ein Beiſpiel heraus, um an demſelben ihr Wachsthum zu unterſuchen. Den Vorrang haben wir nun unſtreitig der Kartoffel (Solanum tuberosum L.) einzuräumen. Jedermann weiß, daß jene ſonderbare Nachtſchatten-Art das Vermögen beſitzt, längs ihren Stängeln [1]) — und zwar zuweilen

---

geben auf die erſten Lebensmomente des Embryo's uns dieſelbe Entwicklungsfolge aufſchließt, welche Decandolle bei der Knollenentwicklung annimmt, und daß unſer Verfaſſer, durch die ſichtbareren Veränderungen des Würzelchens verleitet, die weniger in die Augen fallenden Lebenszeichen der Samenblätter außer Acht gelaſſen hat. Als Theil des Samens läßt ſich das Würzelchen anatomiſch eben ſo wenig betrachten als phyſiologiſch, und dürfte, wenn von einem eigentlichen Würzelchen des Embryo's die Rede ſeyn ſoll, ſchwerlich die ſogenannte Radicula als ſolches angeſehen werden. Aber überhaupt entſteht die Wurzel gewiß nie vor dem Theile, dem ſie Nahrung ſchaffen ſoll, und iſt ihre Erzeugung die Folge eines Nahrungsbedürfniſſes u. ſ. w. Am deutlichſten möchte die wahre Beziehung des Würzelchens zu den übrigen Theilen des Embryo's aus den Verſuchen hervorgehen, die Keimung (d. h. das Entfalten des Keimpflänzchens) durch bloßes Anfeuchten der Samenblätter (cotyledones) zu veranlaſſen. — Dann gedenke man auch des beſonders vorgerückten Federchens (plumula) am Embryo mancher Aroïdeen. Robert Brown ſagt: (Prodromus flor. nov. Holland. S. 334) in *Dracontio polyphyllo* squamulae extimae, germinatione incepta, cito marcescunt, aliae, paulo majores magisque interiores dein in conspectum veniunt, et diutius persistunt circa basin folii primarii, ante cujus productionem radiculae nullae emittuntur etc.

Anm. d. Ueberſ.

1) Michel Felix Dunal hat ſchon 1813 in ſeiner Histoire naturelle médicale et économique des Solanum et des genres qui ont été confondus avec eux (Montpellier, 1 Vol. 4) hinreichend dargethan, daß die Knollen der Kartoffeln an den Stängeln und nicht an den Wurzeln entſtehen. Seitdem hat Turpin vor kurzem dieſes Reſultat beſtätigt (Mémoire sur l'organisation intérieure et extérieure des tubercules du *Solanum tuberosum* et de *l'Helianthus tuberosus* etc. in den Mémoires du Muséum d'hist. nat. 1829). — Decandolle. — Nach Turpin ſoll Aubert du Petit-Thouars in einer Sitzung der philomathiſchen Geſellſchaft ums

an dem der Luft ausgeſetzten Theile, häufiger jedoch am unterirdiſchen — Knollen zu erzeugen. Im erſten Falle entſtehen die Knollen in der Achſel (axilla) von Blättern, nehmen eine grünliche Farbe an, und dehnen ſich nur wenig aus. Im zweiten und bei weitem häufigeren Falle ſind die Knollen farblos (decolorés), wohlbeleibter, und läßt ſich ihre organiſche Einfügung (place organique) weniger leicht ausmitteln, weil längs den unterirdiſchen Zweigen, denen ſie angeheftet ſind, keine Blätter vorkommen. Doch ſieht man bei einigen Spielarten, wie unter andern bei der ſogenannten Ananas-Kartoffel, ſehr deutlich, daß die Keime in der Achſel kleiner Anſchwellungen ſitzen, die entweder Blattkißchen (coussinet, pulvinar) oder auch die Baſis von Blättern repräſentiren. In beiden Fällen löſen ſich jene Knollen, die durch einen dünnen Faden mit dem Zweige in Verbindung ſtehen, am Ende des Jahres von demſelben, ſey es durch den geringſten Stoß, ſey es durch das natürliche Abſterben des Stängels, der ſie trägt, ſey es durch die Vermittlung des Menſchen (la volonté de l'homme). Die iſolirte Knolle enthält einen oder mehrere achſelſtändige (axillaris) Keime oder Knoſpen, die man Augen nennt, und die
(p. 669) in eine Maſſe von Zellgewebe gehüllt ſind, das eine Niederlage von Pflanzenſchleim und Stärkmehl enthält. Befindet ſich die Knolle an einem trocknen und mäßig warmen Orte, ſo kann ſie mehrere Monate ohne merkliche Lebensthätigkeit (végétation) in jenem Zuſtande bleiben, obgleich dennoch die in ihr enthaltenen Säfte auf langſame Weiſe verarbeitet werden, wie ſich aus den Geſchmacksveränderungen, und den chemiſchen Veränderungen, die wir an ihr wahrnehmen, ergibt. Nach Verlauf einer, je nach Umſtänden verſchiedenen Zeit fangen die Keime oder Knoſpen an zu treiben. Veranlaßt kann Letzteres werden einestheils dadurch, daß man

---

Jahr 1804 ſchon geſagt haben: „la pomme de terre n'est point une racine, c'est une tige souterraine.

Nach einer Anmerkung unſers geehrten Herrn Verfaſſers (in dem erſten Aufſatze „sur les lenticelles des arbres" in den Annales des sc. natur. Juniusheft 1827) zu urtheilen, hätte er ſchon in ſeinem „Essai sur les propriétés médicales des plantes comparées avec leur classification naturelles" (1 fasc. in 4. Paris 1804) auf den Unterſchied zwiſchen wahren Wurzeln und unterirdiſchen Stängeln aufmerkſam gemacht. Zuſ. d. Ueberſ.

Digitized by Google

die Knolle an einen feuchten Ort legt, anderntheils aber, und hauptſächlich dadurch, daß der Keim einer Temperatur ausgeſetzt wird, die warm genug iſt, um ſeine Lebenskraft (vitalité) anregen zu können — gleichwie die Frühlingswärme die Lebenskraft der Baumknoſpen weckt. So wie ſich nun der Kartoffel-Keim entwickelt, ſo zieht er das mit nahrhaften Subſtanzen geſchwängerte Waſſer der Knolle an ſich. Mit Hülfe jener Nahrung fangen Stängel und Blätter des Keimes an ſich zu entwickeln, und ſo wie deren Thätigkeit beginnt, ſo veranlaßt das Abwärtsſteigen des Bildungsſaftes die Erzeugung von Wurzeln. Und ſo ſteht nun eine neue Pflanze vollendet da [1]).

Knollen, welche denen, deren Entwicklungsgeſchichte ich ſo eben beſchrieben habe, ähnlich ſind, können ſich bei verſchiedenen Gewächſen und an verſchiedenen Stellen einer Pflanze entwickeln. So z. B. tragen die Wurzeln (racines) des körnigen Steinbrechs (Saxifraga granulata L.) kleine Knollen, die ſich von denjenigen der Kartoffel nur dadurch unterſcheiden, daß die Knoſpe an ihnen ſtärker entwickelt, und die Nahrungsſtoff-Niederlage weniger beträchtlich iſt. Entſprechende Körper findet man bei der ſüßen Wolfsmilch (Euphorbia dulcis L.), der gemeinen Zahnwurz (Dentaria bulbifera L.), dem Biſamkraut (Adoxa Moschatellina L.) u. a. m. Die Zwiebelchen (bulbillus, cayeu, Zwiebelbrut) der Zwiebelgewächſe (pl. bulbosae) ſind gleichfalls Knoſpen, bei denen die Niederlage von Nahrungsſtoff in dem unteren Theile der Blätter ſelbſt ſtatt findet, aus denen ſie (p. 670)
beſtehen, und wo der Nahrungsſtoff nicht um ſie herum angehäuft wird. Es ſcheinen ſämmtliche Organe, die man Zwiebelchen (bulbillus) nennt, nichts Anderes zu ſeyn, als ihrer Geſtalt oder ihrem

1) Nach Turpin's a. a. O. gegebenen Abbildungen zu urtheilen, ſchwellen auch die Spitzen der unterirdiſchen Zweige zu Knollen an. Ueberhaupt verdient Turpin's Aufſatz zu Rathe gezogen zu werden. Sehr lehrreich iſt die von Zuccarini gelieferte Abbildung und Beſchreibung ſeiner Oxalis crassicaulis (Nachtrag zu der Monographie der amerikaniſchen Oxalis-Arten, München 1833, 4. Tab. II.) Nach der Abbildung zu urtheilen, ſchwellen hier auch die Zweigſpitzen zu Knollen an, und rühren die Höcker von den ſogenannten Blattkiſſen (coussinets) her. Ich empfehle nachzuleſen, was Zuccarini S. 10 ff. über Knollen- und Zwiebelbildung ſagt, ſo wie auch die Beſchreibung der Oxalis crassicaulis, S. 60. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Vorkommen nach ungewöhnliche Zwiebelbrut (cayeux) oder Knoſpen [1]). So z. B. unterſcheiden ſich die Zwiebelchen der Ixia bulbifera L. von den gewöhnlichen Brutzwiebeln nur dadurch, daß ſie in der Achſel der Blätter am oberirdiſchen Stängeltheile ſitzen, anſtatt ſich am unterirdiſchen Theile jenes Stängels zu befinden. Die Blätter der Malaxis paludosa L. [2]) tragen an ihrem äußerſten Ende kleine Häufchen weißer offener Zwiebelchen (bulbilles blancs ouverts), die ſich ſogar bisweilen zu kleinen Blättchen entwickeln. Die Zwiebelchen mehrerer Lauch-Arten (Allium) entſtehen in der Achſel der Deckblätter, und wird durch ihre Entwicklung die Blumenentwicklung häufig erſtickt und vertreten. Man hatte ſogar geglaubt, bei einigen Amaryllideae könnten die Zwiebelchen ſich in den Carpellen entwickeln und die Stelle der Samen vertreten; es ſcheint aber Achilles Richard [3]) bewieſen zu haben, jene vermeintlichen Zwiebelchen ſeyen wirkliche, nur auf ungewöhnliche Weiſe entwickelte Samen. Deſſen ungeachtet bleibt letzteres Beiſpiel eines derjenigen, durch welche es am leichteſten begreiflich wird, wie ſchwierig es ſey, anders als durch eine gründliche Unterſuchung Knollen von Samen zu unterſcheiden. Zu der vorliegenden Claſſe von Zwiebelchen kann man auch noch diejenigen zählen, die

---

1) S. Schrader, in den Göttinger gelehrten Anzeigen, Num. 62; Férussac, Bulletin des sciences naturelles, Novemberheft vom Jahre 1830. S. 225. — Decandolle. — Die einzelnen Zwiebelchen der Zwiebelbrut nennt man Brutzwiebel oder Kindel, nach Link bulbulus. Zuſ. d. Ueberſ.

2) Man vergl. Smith, im IIIten Bande der Flora britannica, und Henslow, in den Annales des sc. natur. Bd. XIX, S. 103.

3) In den Annales des sciences naturelles, II, 1824. S. 12. — Decandolle. — Schon 1810 hat Robert Brown in ſeinem goldenen Prodromus flor. nov. Hollandiae S. 297 (153 d. deutſchen Ausgabe) die wahre Natur jener Zwiebelchen erkannt. Ausführlicher behandelte er denſelben Gegenſtand, 1816, in ſeinem Aufſatze „über einige merkwürdige Abweichungen von dem gewöhnlichen Bau der Samen und Früchte; ſiehe vermiſchte botaniſche Schriften, II, S. 756. Uebrigens bleibt Achille Richard das Verdienſt durch ſchöne Abbildungen zur Verdeutlichung der Brown'ſchen Anſicht beigetragen zu haben. Unſer Joſ. Gärtner (de fruct. et semin. pl. 1. S. 41) hat die wahre Natur der angeblichen Zwiebelchen des Crinum asiaticum Linn. gleichfalls erkannt, und zwar 1788. Zuſ. d. Ueberſ.

auf den Wedeln (frons) der Farnkräuter (Filices) entſtehen, und von denen Aspidium bulbiferum Swartz, Woodwardia radicans Swartz u. m. a. uns Beiſpiele liefern. Entſprechende Organe [1]) findet man auch noch bei Marchantia polymorpha L., beim Mnium annotinum Hedwig, u. ſ. f.; ja ſogar bei mehreren (p. 67.) Arten der Gattungen Arum und Dioscorea.

Bis jetzt habe ich von denjenigen Fällen geſprochen, in welchen die Knollen entweder auf natürlichem Wege oder künſtlich von der Mutterpflanze getrennt werden, man kann ſich aber leicht denken, daß es auch Knollen geben müſſe, die im Stande ſind ſich zu entwickeln, ohne daß ſie ſich von der Mutterpflanze trennen. Dieſer Fall tritt zufällig [2]) bei allen ſo eben angeführten Beiſpielen ein, und könnte man ſagen, jede Knoſpe, die ſich an einem Baume oder einer ausdauernden krautartigen Pflanze entwickle, ſey ein Knollen-Auge, welches ſich entwickle, ohne ſich von dem Stängel, aus dem es entſtand, zu trennen. Doch verdienen einige beſondere Fälle noch beſonders erwähnt zu werden.

Das Bryophyllum calycinum Salisbury, jenes merkwürdige Gewächs, deſſen Unterſuchung den Phyſiologen und Botanikern nicht genug kann anempfohlen werden, bietet uns, wie bekannt, Blätter dar, die ein wenig fleiſchig und gekerbt (crenatus) ſind. In der Achſel (axilla) einer jeden Kerbe bildet ſich eine kleine Knolle; iſt das Blatt alt, ſo iſt jene Knolle ein wenig größer, und dann tritt häufig der Fall ein, daß wenn ſie auf feuchter Erde zu liegen kömmt, oder ſich auch nur in heißer und ſehr feuchter Luft befindet, ſie ſich auf Art der Knollen entwickelt, zuerſt ein kleines Federchen (plumula) und nachher eine Wurzel treibt. Jene Erſcheinung findet gleich gut ſtatt, das Blatt mag noch mit der Pflanze zuſammenhängen, oder von ihr getrennt ſeyn. Hier hätten wir alſo ein Beiſpiel von einer im Blattgewebe ſelbſt entwickelten Knolle [3]).

1) Siehe Schrader, a. a. O.

2) und beſtändig, denn bei mehreren der angeführten Beiſpiele löſen ſich die Knollen beſtändig nie ab. Anm. d. Ueberſ.

3) Bryophyllum gehört zur Familie der Crassulaceae. Eine Abbildung eines keimtragenden Blattes gab unſer Verfaſſer in ſeiner Organographie der Gewächſe (Stuttgart und Tübingen in der J. G. Cotta'ſchen Buchhandlung, 1828) Bd. II, Tafel 22. Fig. 1 u. 2. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Wie bekannt, entſtehen die gewöhnlichen Knoſpen der Pflanzen bald an beſtimmten und beſtändig denſelben Stellen (à des places fixes et déterminées); man nennt ſie in dieſem Falle **gewöhnliche Knoſpen** (bourgeons ordinaires); bald aber auch entſtehen ſie an zufälligen Stellen; alsdann nennt man ſie (p. 671) **überzählige Knoſpen** (bourgeons adventifs). Die Entwicklung dieſer letzteren rührt immer daher, daß der aufſteigende rohe Nahrungsſaft in ſeinem Gange aufgehalten (gêné) wird [1]. Eine Folge hievon iſt, daß, wenn jener Saft zufälligerweiſe an einer Stelle im Ueberfluſſe vorhanden iſt, an welcher hinreichend vorläufig verarbeiteten Nahrungsſtoffes angetroffen wird, er dort die daſelbſt vorkommen könnenden verborgenen Keime (germes latens) entwickelt. So z. B. verurſacht der aufſteigende Saft an einem Baume [2], deſſen Krone man abhaut, die Entwicklung der verborgenen Knoſpen (bourgeons latens). Entſprechende Thatſachen können auch die Blätter aufweiſen. Jeder Gärtner weiß, daß wenn man ein Blatt von Rochea falcata Decand. (Crassula falcata L.) ſchief in mäßig feuchte Erde ſteckt, man nach einiger Zeit auf ſeiner oberen Fläche kleine Knoſpen entſtehen ſieht. Löſt man jene Knoſpen von dem Blatte ab, und legt man ſie mit ihrer Grundfläche auf feuchte Erde, ſo treiben ſie daſelbſt Wurzeln und erzeu-

1) Ueber den aufſteigenden und abſteigenden Saft der Gewächſe und die durch jene Säfte bedingte Erzeugung von Knoſpen und Wurzeln verdient nachgeleſen zu werden *Hyacinthus* Guicciardi dissertatio inauguralis de nonnullis physiologico-botanicis animadversionibus quae retrogradum lymphae vegetabilis motum respiciunt; Ticini Regii, 1831, 8. — Als eigentlicher Verfaſſer dieſer Diſſertation iſt Profeſſor Joſ. Moretti zu betrachten; nur die Latinität gehört angenſcheinlich dem angeblichen Verfaſſer.
Anm. d. Ueberſ.

2) Daß nicht bloß an Bäumen, ſondern auch auf den Internodien **krautartiger** Pflanzen überzählige Knoſpen vorkommen können, durch welche Merkmale ſie ſich alsdann von den gewöhnlichen Knoſpen und den Beiknoſpen (gemmae accessoriae, Beiaugen) unterſcheiden, habe ich ſchon 1824 in meiner Enumeratio Euphorb. etc. S. 19 gezeigt. Vergl. auch meine Observat. in flor. inflorescentiarumque naturam, Linnaea I, S. 462 u. 463; ferner und vorzüglich Ernſt Meyer, Linnaea, Bd. VII. S. 441 ff. Was ich hier **überzählige** Knoſpen genannt habe, nennt E. Meyer **zerſtreute Augen**. Anm. d. Ueberſ.

erzeugen die Pflanze wieder; läßt man ſie dahingegen an Ort und Stelle ſitzen, ſo bilden ſie mit der Zeit eine ſehr äſtige und ungeſtaltete Pflanze. Heinrich Caſſini [1]) ſah die Blätter des Wieſen-Schaumkrautes (Cardamine pratensis L.) auf ihrer oberen Fläche kleine Knollen tragen, die fähig waren ſich zu Blattknoſpen (bourgeons) zu entwickeln. Hier haben wir wahre überzählige Knoſpen (b. adventifs) auf Blättern. Die Blattbaſis hat Waſſer eingeſogen; dieſes gelangt in ein geſchloſſenes und einer großen Feuchtigkeit ausgeſetztes, oder doch nur wenig verdunſtendes Organ, und entwickelt daher in demſelben die verborgenen Knoſpen auf gleiche Weiſe, wie es dieſelben am Stamme eines geköpften Baumes zur Entwicklung bringt. Mehrere Fettpflanzen (plantae carnosae) bringen die nämlichen Erſcheinungen hervor; doch muß man das, was im parenchymatöſen Gewebe vor ſich geht, nicht mit demjenigen verwechſeln, was längs gewiſſer Blattſtiele ſtatt findet, die nämlich, wenn man ſie in die Erde ſteckt, Wurzeln treiben, und wirkliche Steckreiſer (boutures) ſind. Beide Erſcheinungen ſind alſo einander gerade entgegengeſetzt; die eine findet auf (p. 673) der oberen Blattfläche ſtatt, und die andere auf der unteren Seite des Blattſtieles [2]).

1) Bulletin de la soc. philomat. für 1816, S. 71. — Journal de physique, LXXXII, S. 408; — Opuscules phytologiques, II, S. 340.

2) Wie viel iſt in dieſem Felde nicht noch zu thun! Turpins Arbeiten haben keinen andern Werth als auf die Erſcheinung der abnormen Knoſpenbildungen von neuem aufmerkſam gemacht zu haben, denn von einer feineren Beobachtung kann bei einem Manne, der nicht einmal den Bau der Epidermis kennt, keine Rede ſeyn; unſer berühmter Verfaſſer hat augenſcheinlich dem hier behandelten Gegenſtande nicht viel Zeit und Aufmerkſamkeit geſchenkt, und tüchtige Anatomen finden daher noch ein vollkommnes Brachfeld zu bearbeiten. — Sollte die — von mir noch nie beobachtete — Wurzelerzeugung an Blattſtielen u. ſ. w. nicht mit der von Hugo Mohl ſo deutlich beſchriebenen Erzeugung der Warzen und Saugfaſern bei Cuscuta europaea L. (ſiehe über den Bau und das Winden der Ranken und Schlingpflanzen, 1827. 4. — S. 128 ff.) übereinſtimmen? Sollten die Knollen auf den Blättern wohl nicht zu den Spaltöffnungen hervorwachſen? Hätte an Turpins Stelle doch Franz Unger das Ornithogalum, von dem ſogleich die Rede ſeyn wird, unterſuchen können!

Anm. d. Ueberſ.

Bis jetzt habe ich nur Beiſpiele aus der Abtheilung der Dikotyledonen citirt [1]), aber bei den Blättern der Monokotyledonen können die gleichen Erſcheinungen ſtatt finden. Bringt man z. B. die Schuppen der Lilien-Zwiebeln (Lilium candidum L.) in eine feuchte Luft, ſo ſieht man häufig auf ihrer oberen Fläche kleine Knoſpen ſich entwickeln. Hedwig [2]) und Rafn [3]) ſahen Blätter der Eucomis regia Aiton, die zwiſchen Papier zum Trocknen gepreßt wurden (pressées dans un herbier) auf ihrer ganzen Oberfläche Zwiebelchen (bulbilles) erzeugen. Turpin ſah die gleiche Thatſache an den Stängelblättern [4]) eines Ornithogalum; die überzähligen Knoſpen hat-

1) d. h. vom Bryophyllum abwärts, denn vorher werden auch Monokotyledonen und Akotyledonen angeführt.
Anm. d. Ueberſ.

2) Johann Hedwig, Sammlung ſeiner zerſtreuten Abhandlungen, II, S. 125 ff. Taf. 1. Fig. 1.

3) Von Senebier (Physiologie végétale IV, S. 364 angeführt. — Decandolle. — Gottlob Rafn's Entwurf einer Pflanzen-Phyſiologie u. ſ. w. aus dem Däniſchen überſ. v. Johann Ambroſ. Markuſſen, 1798. S. 113. — Wie ich ſchon früher bemerkt habe, machte Rafn dieſe Beobachtung nicht ſelbſt, ſondern erzählt ſie nur nach Brandis (Verſuch über die Lebenskraft, Hannover 1795), dem ſie vom Dr. Pott mitgetheilt wurde. Das zwiſchen Löſchpapier mäßig gepreßte und an einem warmen Orte aufbewahrte Blatt erzeugte keinesweges auf der ganzen Oberfläche Zwiebelchen, ſondern nur auf „deſſen innerſter Seite zeigen ſich kleine Knoſpen, „welche da anſitzen, wo das Blatt an die Zwiebel be„feſtigt war. Auf der auswendigen Seite zeigen dieſe „Knoſpen ſich nie u. ſ. w." Hedwigs angezogene Stelle konnte ich leider nicht vergleichen. Anm. d. Ueberſ.

4) Stängelblätter im gewöhnlichen Sinne des Wortes hat das Ornithogalum thyrsoïdes *Hort. Kew.* nicht, ſondern nur ſogenannte Zwiebel- oder Wurzelblätter. Durch Entwicklung (devéloppement) einer Parenchym-Zelle läßt Turpin die Zwiebelchen (bulbilles) nicht entſtehen, ſondern durch Entwicklung eines Chromula-Kügelchens (von ihm grains de globuline genannt), wobei die Zelle nur als Wiege (berceau) dient. Turpin betrachtet überhaupt die Chromula-Kügelchen als Sämlein (séminules), und die Zellen als Behälter (conceptacles). Er ſagt, die Bulbillen ſeyen „sans le moindre doute" durch „extension" der Chromula-Kügelchen entſtanden, und durchbrächen ſpäter die Mutterzelle — „vésicule-mère." Seine Abbildungen zeigen dieſes Ausdehnen und Durch-

Digitized by Google

ten ſich nämlich an demſelben entwickelt. Er meint, jede Knoſpe werde durch die Entwicklung einer Zelle hervorgebracht. Wenn ich nun ſchon gegen dieſe Anſicht keinen directen Einwurf zu machen habe, ſo ſehe ich denn doch auch keinen directen Beweis zu ihren Gunſten; in meinen Augen iſt jene Anſicht für den Augenblick weiter nichts als eine durch neue Beobachtungen zu prüfende Hypotheſe.

In allen ſo eben erwähnten Fällen ſpielte das Blatt, rückſichtlich der Knoſpen, die ſich an demſelben entwickelten, die Rolle einer Knolle, das heißt, es lieferte ihnen die beiden zur Entwicklung nöthigen Arten von Nahrungsſtoff, nämlich die zum voraus zubereitete Speiſe, und den aufſteigenden rohen Nahrungsſaft, der ſich der letzteren bemächtigt, und ſie dem entſtehenden Keime zuführt. Auch ſehen wir, daß die erwähnte Erſcheinung bei den fleiſchigen Blättern am leichteſten ſtatt findet.

Zweiter Abſchnitt. (p. 674)

Von der Vermehrung der Gewächſe durch die Entwicklung abſteigender Organe (org. descendans).

Wir haben ſo eben geſehen, wie, mit Hülfe zuvor bereit gehaltenen Nahrungsſtoffes (nourriture préalablement disposée),

brechen ſehr deutlich — aber — was hat Turpin nicht ſchon alles abgebildet! Den erſten Aufſatz über dieſe Bulbillen-Erzeugung (auf beiden Blattflächen) des Ornith. thyrsoïdes *Hort. Kew.* findet man in den Annales de la soc. d'horticulture de Paris (1829) Bd. IV. Januarheft; den zweiten in den Annales des sciences naturelles, Bd. XXIII, Maiheft 1831. — Turpin, der die Chromula-Kügelchen zu Zwiebeln werden ſah, hält (in der zuerſt angeführten Abhandlung, S. 9) die Epidermis für eine „immense vésicule“ und ſagt, man habe ſich „grossièrement“ geirrt, wenn man ſie für ein Product der äußerſten Zellenſchicht gehalten. Sie ſey ein beſonderes Weſen; beſtehe aus drei Theilen, einer äußerſt dünnen, weißen, kryſtallartig durchſichtigen, unorganiſirten und porenloſen Haut; einem auf der unteren oder inneren Seite anliegenden Faſer-Netze, und den ſogenannten Spaltöffnungen, die keinesweges Spalten ſeyen; — die Epidermis ſey an den Spaltöffnungen eben ſo wenig durchlöchert als anderswo!!! Und dann ſpricht Turpin noch von einem „philosophe moderne qui a plus rêvé qu'observé!!“ — Widerrufen hat Turpin ſeine Epidermis-Lehre meines Wiſſens ſeitdem noch nicht. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Den ſpeciellen Abhandlungen über die Cultur der Pflanzen muß ich überlaſſen die verſchiedenen Verfahren umſtändlich zu beſchreiben, durch welche es gelingt faſt alle (und theoretiſch darf man wohl behaupten alle) Gewächſe durch Abſenker zu vermehren, wenn man bei jedem einzelnen diejenigen Vorſichtsmaßregeln anwendet, die durch ſeine natürliche Beſchaffenheit oder auch durch ſeine Seltenheit in unſern Gärten — zwei Umſtänden, die uns zu verdoppelter Behutſamkeit auffordern — geboten werden. Was ich oben geſagt habe, reicht, wie mir däucht, hin, um die Lebenslehre (physiologie) der Abſenker begreiflich zu machen.

Es gibt Gewächſe, bei denen die Wurzeln ſich eben ſo gut entwickeln, wenn der Zweig ſchon iſt vom Baume getrennt worden; hierin beſteht das Weſen der Stecklinge (bouture, talea, Steckreis). Jenes Vermögen gewiſſer Zweige, Wurzeln zu treiben, wenn ſie von ihren Stämmen abgelöſ't worden ſind, kann von zwei Urſachen herrühren; einmal nämlich davon, daß die Wurzelentwicklung bei ihnen rückſichtlich der Beſchaffenheit (texture) der Rinde und des Holzes ſehr ſchnell ſtatt findet, und daß ſie daher erfolgen kann, ehe der Zweig vertrocknet iſt; zweitens aber auch kann der von der Mutterpflanze getrennte Zweig oder das Zweigſtück (Stumpf, tronçon) in der Feuchtig-
(p. 677) keit unverweslich genug ſeyn, um ihr ſelbſt bei einer langſamen Wurzelentwicklung widerſtehen zu können. Durch die Verbindung jener beiden Urſachen werden alle Verſchiedenheiten bedingt, die wir bei den Pflanzen hinſichtlich ihrer Fähigkeit durch Steckreiſer vermehrt zu werden, antreffen. Im Allgemeinen gehören die Holzarten mit weichem Gewebe, wie z. B. die Weiden (Salix) zur erſten Claſſe, und diejenigen mit feſtem Gewebe, wie

---

ſenförmigen Drüſen (lenticelles) hervorbrechen, daß letztere alſo keineswegs als Wurzelknoſpen zu betrachten ſeyen, hat Hugo Mohl vor kurzem (Flora 1832, und Froriep's Notizen, Auguſt, 1832, Nro. 741) dargethan. — Sollte die Ausbildung der Lenticellen vielleicht mit jener eigenthümlichen Wucherung des Rinden-Parenchyms (Borke) zuſammenhängen, durch welche die Korkbildung bedingt wird?? — Daß die Dunkelheit nicht unumgänglich zur Wurzelbildung erforderlich ſey, beweiſen u. a. die in Gläſern gezogenen Hyacinthen, Tazetten, Narciſſen u. ſ. w., ſo wie auch die Luftwurzeln mehrerer exotiſcher Gewächſe. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

z. B. die Föhren (Pinus) zur zweiten [1]). Wahrſcheinlich laſſen ſich, mit gehöriger Zeit und mit gehörigen Vorſichtsmaßregeln, alle Bäume durch Steckreiſer vermehren; ſobald wie aber die Operation ſehr ſchwierig iſt, ſo leiſtet man in der Praxis darauf Verzicht, und pflegt alsdann zu ſagen, dieſe oder jene Art laſſe ſich nicht durch Steckreiſer vermehren; was in der Mehrzahl der Fälle nicht mehr ſagen will, als daß es beſſer ſey, ſie durch Abſenker, durch Knollen oder Samen zu vermehren. So gilt der Apfelbaum (Pyrus Malus L.) — um nur ein ganz gemeines Beiſpiel anzuführen — für einen Baum, der ſich nicht durch Stecklinge vermehren laſſe, und hat man deſſen ungeachtet, ganz vor kurzem, in dem Garten von Kilkenny zufällig ein Apfelbaum-Steckreis gewonnen, und verſichert man ſogar, in Brecknockſhire exiſtirten Spielarten von Aepfelbäumen, die durch Steckreiſer vermehrt würden [2]).

Wenn es hinreichend dargethan iſt, daß alle Stängel Wurzeln treiben können, ſo iſt es weniger erwieſen, daß die anhangs- oder blattartigen Organe (org. appendiculaires ou foliacés) die gleiche Fähigkeit beſitzen. Von Aubert-du Petit-Thouars [3]) erfahren wir, daß Mirandola, in ſeinem Manuale de giardineri, welches 1652 in Vicenza herausgekommen iſt, zuerſt ankündigte, ein Orangen-Blatt (Citrus Aurantium L.) treibe Wurzeln, wenn man es in die Erde ſtecke. Dieſe Thatſache ward 1716 von Münchhauſen [4]) und 1781 von Muſtel [5]) beſtätigt; ſeitdem (p. 678)

1) Moretti (ſ. Giucciardi's oben erwähnte Diſſertation, S. 19) fand, daß Stecklinge von Salix alba Linn. ohne Wurzeln zu treiben verdorrten, wenn ihnen ſämmtliche Augen genommen wurden. Je mehr Augen an einem Steckllinge der genannten Weiden-Art gelaſſen wurden, deſto mehr Wurzeln trieb derſelbe. Stets entſtanden letztere aber erſt nach der Entfaltung der Augen zu Zweigen.
Anm. d. Ueberſ.

2) ſ. The monthly magazine, 1825. — Férussac, Bulletin des sciences agricoles, IX, S. 150.

3) ſ. deſſen Réponse à des objections contre mon système, tirées de l'observation des Boutures; 1826. 8. — Decandolle. — Schon Agricola citirt den Mandirola. Zuſ. d. Ueberſ.

4) nach G. A. Agricola, neu und nie erhörter, doch in der Natur und Vernunft wohlgegründeter Verſuch der Univerſalvermehrung aller Bäume u. ſ. w. Regensburg 1. Theil, 1716, S. 109 u. 110.

5) Traité théorique et pratique de la végétation, I, S. 92.

Digitized by Google

iſt ſie bei den Gärtnern volkskundig geworden. Die Operation kann nur an ſolchen Blättern gelingen, die lederartig genug ſind, um, ſelbſt vom Stängel getrennt und mit dem Blattſtiele in die Erde geſteckt, ihre Lebenskraft (vitalité) noch lange erhalten zu können [1]). Von der Art ſind die Blätter des Orangenbaums [2]), der Aucuba japonica Thunberg, der Ficus elastica Roxburgh u. a. m. Bei beſagter Operation treiben die Wurzeln ſtets auf der unteren Seite, längs dem Blattſtiele, oder, in ſehr ſeltenen Fällen, längs der Hauptrippe des Blattes. Dahingegen haben wir bemerkt, daß wenn es ſich von aufſteigenden Trieben (jets ascendans — Zweige) handelt, die vom Parenchym erzeugt werden, dieſe an der oberen Blattfläche entſtehen. Ja ſelbſt bei umgedrehten Blättern erhält man letztere Reſultate [3]).

---

1) Bonnet (recherches sur l'usage des feuilles etc., S. 205 u. ff.) ſah Schminkbohnen-, Kohl-, Meliſſen- und Mirabilis-Blätter in Waſſer Wurzeln treiben, bildet auch Tab. XXVII ein auf ſolche Weiſe wurzelndes Blatt von Phaseolus coccineus Lamarck ab. Bei der Schminkbohne ſollen die Wurzeln an faſt allen Punkten des Blattſtiels hervorgebrochen ſeyn. Bonnet (a. a. O. S. 209) nimmt an, Blätter krautartiger Pflanzen treiben leichter Wurzeln als Blätter holziger Gewächſe. Vollkommene Pflanzen zog er übrigens aus ihnen nicht — wenn ſchon eine Aeußerung S. 206 dieſes könnte vermuthen laſſen. — Agricola (neu und nie erhörter, doch in der Vernunft wohlgegründeter Verſuch der Univerſalvermehrung aller Bäume, Stauden und Blumengewächſe, Regensburg, 1717; Theil II, S. 43) hat auch ſchon Blätter von Citrus medica L., Citrus Aurantium L., Laurus nobilis L., Yucca gloriosa L., Myrtus communis L., Buxus sempervirens L., Rosmarinus officinalis L. und Dianthus Caryophyllus L., in die Erde geſteckt Wurzeln ſchlagen ſehen. Abbildungen ſolcher Blätter gibt er Tab. XXII. — Anm. d. Ueberſ.

2) Münchhauſen ſcheint (nach ſeinem eigenen Berichte in Agricola a. a. O. zu urtheilen) ein Orangenblatt mit dem achſelſtändigen Auge gepflanzt zu haben, weil ſonſt ſchwerlich das junge Pflänzchen ſchon im erſten Jahre würde geblüht und Frucht getragen haben. Der ganze Habitus des auf Tab. V Fig. a abgebildeten Pflänzchens ſpricht für meine Vermuthung, die übrigens nicht neu iſt, inſofern ſchon Agricola (S. 108), wie mir ſcheint, die gleiche Anſicht ausſpricht. Ueber Vermehrung durch Blätter, denen keine Augen anhängen, ſpricht Agricola a. a. O. S. 156 u. 157. Anm. d. Ueberſ.

3) Turpin ſagt ausdrücklich an dem von ihm beſchriebenen und ab-

Eine Thatſache, welche derjenigen, die ich ſo eben beſchrieben habe, entſpricht, liefern uns gewiſſe **Farnkraut**-Blätter [1]), welche, den Stängeln der **Brombeeren** (Rubus) oder den Ausläufern (stolo) der **Erdbeeren** (Fragaria) gleich, am äußerſten Ende ihrer Mittelrippe Wurzeln ſchlagen.

Die Stängel können, je nach den Umſtänden in die ſie verſetzt werden, Zweigknoſpen und Wurzeln erzeugen; aber es entwickeln ſich in jenen beiden Fällen nicht die nämlichen Keime. So z. B. entſteht die Zweigknoſpe in der Blattachſel ſelbſt, und die Wurzelknoſpe zu beiden Seiten der Blattachſel. Ich halte mich bei dieſer Verſchiedenheit nicht länger auf, da ich ſie ſchon in der **Organographie der Gewächſe** [2]) abgehandelt habe. Betrachtet man jene Thatſache von einem phyſiologiſchen Geſichtspunkte aus, ſo muß man aus ihr folgern, daß, ſey die Wichtigkeit der äußeren Potenzen (élémens) auch noch ſo groß, letztere doch nicht allein das Entſtehen aufwärts- oder abwärts-ſtrebender Organe (o. ascendans et descendans) bedingen, ſondern daß an gewiſſen Stellen des Pflanzengewebes eine zuvor exiſtirende Anlage vorhanden (p. 679)
ſey, aufwärts- oder abwärts-ſtrebende Organe zu werden. Um ſich zu verſtändigen, bezeichnet man freilich jene, mit einer beſonderen, zuvor exiſtirenden Anlage begabten Stellen, mit dem Namen **Keime** (germen, germe), muß aber gleichfalls eingeſtehen, daß ihre eigenthümliche Natur uns noch unbekannt ſey.

Die Zahl der Keime, die ſich auf einem gegebenen Gewächſe

---

gebildeten Blatte von Ornithogalum thyrsoïdes *Hort. Kew.*, ſeyen die Zwiebelchen auf **beiden** Blattflächen zum Vorſchein gekommen, nur ſeyen ſie auf der **oberen** Blattfläche viel zahlreicher geweſen. — Anm. d. Ueberſ.

1) u. a. Asplenium rhizophyllum L., Aspl. proliferum Swartz, Asp. attenuatum Rob. Brown; u. a. m. — Das Wurzeln der nichtblühenden jährigen **Brombeer**-Zweige bietet ſehr intereſſante Erſcheinungen dar. — Anm. d. Ueberſ.

2) Organogr. végét. I, 95, 96, 258, 259; II, 112, 113 u. ſ. w.; — in der deutſchen Ueberſetzung von C. J. **Meisner** (Tübingen und Stuttgart in der J. G. Cotta'ſchen Buchhandlung) Bd. I, S. 78, 79, 219, 220; Bd. II, S. 102, 103 u. ſ. w. — Ausführlicher und beſtimmter handelt unſer Verfaſſer hievon in ſeinen Mémoires sur les lenticelles des arbres, in den Annales des sciences naturelles. — 1827. — Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

entwickeln können, wenn man dieſes in günſtige Verhältniſſe verſetzt, iſt in der That unendlich groß. So z. B. theilen wir ſeit undenklichen Zeiten, und theilen wir immer wieder von neuem die getheilten Individuen des Weinſtocks, des Zuckerrohrs (Saccharum officinarum L.) und vieler andern angebauten Pflanzen; ſo erzeugen wir unaufhörlich neue Kartoffel-Stauden mit den von jenen des vorigen Jahres entwickelten Knollen; ſo pfropfen (greffer) wir unaufhörlich die Knoſpen unſerer Obſtbäume auf andere Wildlinge (Subjecte, sujets), und dennoch zeigt ſich — mit Ausnahme einiger ſehr zweideutiger Fälle, von denen ſpäter die Rede ſeyn wird — nicht die geringſte Spur davon, daß dieſes Vermögen neue Keime hervorzubringen zu erlöſchen beginne (tende à s'éteindre). Ja ſogar die einjährigen Pflanzen können, wenn ſchon es ſchwerer hält, gleichfalls neue Triebe (jets) erzeugen; ſo iſt, unter andern, jeder Kornhalm (tige de graminée) durch Entwicklung einer Wurzelknoſpe entſtanden. Nun aber hat Davy[1] aus einem einzigen Weizenkorne bis hundert und zwanzig Halme hervorkommen ſehen, und haben die Mönche des Ordens „de la doctrine chrétienne" im Jahre 1660, in Paris, zweihundert neun und vierzig Halme gezählt, die alle aus einem einzigen Gerſtenkorne emporgewachſen waren. Das merkwürdigſte Beiſpiel dieſer Art erzählt übrigens Miller von Cambridge[2]; er ſäete Weizen am zweiten Junius 1766, den achten Auguſt theilte er eine Pflanze in achtzehn Theile; darauf, im October, jene wieder in ſieben und ſechzig Theile, und dieſe endlich, das Frühjahr darauf,
(p. 680) in fünfhundert. Von jenen fünfhundert Pflanzen erntete er 21,109 Aehren, die zuſammen 576,840 Körner enthielten, welche alſo den Ertrag eines einzigen Kornes ausmachten. Wenn ſich ſogar einjährige Pflanzen in ſolchem Grade theilen laſſen, ſo ſieht man leicht ein, daß es keinesweges übertrieben iſt, wenn man im Allgemeinen bei allen Pflanzen eine unbegränzte Keim-Erzeugung annimmt. Bei Gelegenheit der Dauer der Gewächſe (im eilften Capitel des vierten Buches, S. 963 des Originals) werden wir auf dieſen Gegenſtand wieder zurückkommen.

1) Davy, Elements of agricultural chemistry — Élémens de chimie agricole, trad. par A. Bulos. Paris 1819, I. S. 281.

2) Philosophical Transactions, Vol. LVIII. p. 205.

Achtes Capitel. (p. 681)

Vergleichung zwiſchen der Fortpflanzung durch Samen und derjenigen durch Theilung.

Suchen wir die ſo eben abgehandelten Fortpflanzungsweiſen unter einander zu vergleichen, nämlich einerſeits die Fruchtbildung (fructification) oder die Samenerzeugung, andrerſeits aber die Theilung oder die Bildung von Knollen, Steckreiſern und anderen ähnlichen Gegenſtänden, ſo werden wir finden, daß jene beiden Fortpflanzungsweiſen, bei einem übereinſtimmenden Reſultate, dennoch in der Wirklichkeit ſehr verſchieden ſind.

Das Samenkorn, oder um uns richtiger auszudrücken, der Embryo, iſt ein ſchon vollſtändiges Gewächs, welches gleichzeitig alle Grundorgane darbietet, nämlich eine Wurzel, einen Stängel und Blätter. Die Knollen (tuberculum) und Steckreiſer ſind Pflanzentheile, die entweder aufwärtsſtrebende oder auch abwärtsſtrebende Organe enthalten und in die gehörigen Verhältniſſe verſetzt werden, um die ihnen abgehenden Organe entwickeln zu können [1]).

1) Eigentliche abwärtsſtrebende Organe, d. h. wahre Wurzeln, pflanzen bei einjährigen Gewächſen meines Wiſſens die Art nie fort, weder auf natürlichem, noch auf künſtlichem Wege. Meines Wiſſens exiſtirt auch nie das abwärtsſtrebende Syſtem **vor** dem aufwärtsſtrebenden. Es können Baum- und Strauchwurzeln, wenn ſie von Erde entblößt werden, überzählige Knoſpen (gemmae adventitiae) treiben, und auf dieſe Weiſe neue Individuen erzeugen. Freilich ſcheint dieſes Vermögen erſt mit dem Holzigwerden der Wurzeln einzutreten. Ob die ſproſſenden Wurzeln **unterhalb** des Kotyledonar-Knotens entſtehen? ob Zutritt der Luft ausreiche Knoſpen an denſelben hervorzurufen? ob die Luftwurzeln der Clusia rosea Linn., wie **Turpin** (Essai d'une Iconographie végétale etc. S. 74) verſichert, 80 — 100

Der Embryo iſt in der That ein von der Pflanze, die ihn erzeugte, unterſchiedenes (distinct) Weſen; die Knolle oder auch das Steckreis ſind Fragmente des Gewächſes, das ſie erzeugte, und zwar Fragmente, die ſich in einer ſolchen Lage befinden, daß ſie für ſich ſelbſt beſtehen können. Der Embryo iſt immer in eine geſchloſſene Hülle eingeſchloſſen, die Knolle und das Steckreis haben keine wahre vollſtändige Bedeckung. Das Samenkorn beſitzt als ein organiſches Ganzes (être entier) alle Organe, die zu ſeiner erſten Exiſtenz nothwendig ſind; die Knolle und (p. 681) das Steckreis hingegen erzeugen die Organe, deren ſie bedürfen, erſt nach und nach.

Das Samenkorn kann, als beſonderes Weſen (être distinct), der Pflanze, die es erzeugte, nur in den der Art (species) eigenthümlichen allgemeinen Zügen gleichen; wo hingegen die Knolle oder das Steckreis, als getrennte Stücke eines Gewächſes, alle die dem Individuum, von welchem ſie getrennt wurden, eigenen Beſonderheiten repräſentiren und wiederholen, mit andern Worten, ſie erhalten alle und ſelbſt die geringſten Abarten (variétés).

In anderer Beziehung kann man ſagen, die Samenbildung ſey eine organiſche Verrichtung, während die Bildung von Steckreiſern oder Knollen eine beſondere Folge des Einfluſſes iſt, den äußere Körper auf die Geſetze der Ernährung und des Wachsthums (accroissement) der Gewächſe ausüben. Die Samenbildung, als Function, hängt mit dem innerſten Weſen der Art zuſammen (est inhérente à l'espèce), und iſt von menſchlicher Einwirkung beinahe frei oder unabhängig; die Bildung von Knollen und Steckreiſern iſt dem Einfluſſe äußerer Körper

---

Fuß hoch, ohne dicker zu werden, zur Erde herabſteigend, erſt wenn ſie in derſelben angelangt ſind, dicker werden, nach unten Wurzeln und nach oben Zweige treiben? — alle dieſe Fragen wage ich nicht zu beantworten, und glaube nur das Eine behaupten zu können, daß noch niemand aus einer Wurzel ein Blatt hat unmittelbar hervortreten ſehen, und daß die etwaigen Wurzelzweige oder Knoſpen folglich alle zur Abtheilung der überzähligen Knoſpen (gemmae adventitiae) gehören. Wenn entſcheidende Verſuche über die Wurzelnatur angeſtellt werden ſollen, ſo muß man nur an ſolchen Individuen operiren, die aus Samen gezogen worden ſind, und deren Lebensknoten (d. h. die Gränze zwiſchen Stängel und Wurzel) über der Erde geblieben iſt. — Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

untergeordnet, und kann folglich, inſofern der Menſch über jene Umſtände zu ſchalten vermag, durch ihn abgeändert werden. Der Same wird durch eine natürliche Verrichtung gebildet, und tritt daher in regelmäßigen und faſt unveränderlichen Geſtalten auf. Die Knollen oder das Steckreis ſind dem Einfluſſe der Außenkörper und dem Willen des Menſchen unterworfen, und können daher unter äußerſt mannichfaltiger Geſtalt auftreten [1]).

Wenn alſo die Pflanzen Samen hervorbringen, ſo erzeugen ſie wirklich neue, von ihnen phyſiologiſch geſonderte Individuen; theilen ſie ſich aber ſelbſt, oder werden ſie in Knollen oder Setzreiſer zertheilt, ſo findet in der Wirklichkeit kein Erzeugen neuer Weſen ſtatt, ſondern nur eine Trennung ſchon vorhandener (séparations des anciens). Dieſe getrennten Individuen ſpielen durchaus die Rolle neuer Weſen, und ſind es auch für die (p. 683) Praxis, aber nicht in der Theorie. Bedenkt man die bedeutenden Verſchiedenheiten, durch welche ſich jene beiden Fortpflanzungsweiſen unterſcheiden, ſo hält es ſchwer zu begreifen, wie die eine auf die andere einen Einfluß ausüben könne, und deſſen ungeachtet ſprechen Beiſpiele, die ziemlich ſchlagend zu ſeyn ſcheinen, für denſelben. Gehen wir, um uns von jener Erſcheinung eine klare Vorſtellung zu verſchaffen, von einem derjenigen Fälle aus, welche die augenſcheinlichſten zu ſeyn ſcheinen.

Es exiſtirt eine in jeder Beziehung ſehr ſonderbare Pflanzengattung, deren Vermehrungsweiſe verdient genauer unterſucht zu werden, ich meine die Lemna-Arten oder Waſſerlinſen (Entengrütze, lentilles d'eau). Jedermann kennt jene kleinen grünen und fleiſchigen Scheiben, welche die Oberfläche der

1) Die Samenhäute ſind nicht das Product einer beſonderen Verrichtung (der Befruchtung), ſondern Theile des Carpells, ähnlich den Blättchen eines gefiederten Blattes, und dennoch wird die Geſtalt der Samen durch die Samenhäute bedingt (wenn nicht gar noch Deckblätter, Kelche u. ſ. w. hinzukommen). Der Embryo iſt Product einer beſonderen Verrichtung und bietet uns häufig Charaktere dar, die an den übrigen Theilen der ausgewachſenen Pflanze nicht wiederkehren; beurkundet ſich alſo auch hierdurch wieder als neues Weſen. Aber auch die Knollen bieten uns ähnliche Eigenthümlichkeiten dar; ihre Form iſt häufig ſehr beſtändig, ihr Vorkommen oft lediglich durch innere Urſachen bedingt, ihre Unabhängigkeit von der Mutterpflanze bisweilen ſehr groß. — Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

ſtehenden Wäſſer bedecken, und deren jede einzelne eine ganze phanerogamiſche Pflanze ausmacht. Sondert man eine jener Scheiben in einer Schale mit Waſſer von den übrigen ab, ſo bemerkt man bald, daß ſie ſeitwärts eine Knolle treibt, die ſich in horizontaler Richtung vergrößert, nach unten eine Wurzel treibt, und auf dieſe Weiſe eine zweite der erſten ähnliche, aber ihr anklebende Pflanze bildet. Dieſe Doppelſcheibe fährt auf gleiche Weiſe fort zu vegetiren, und es entſteht eine dritte Scheibe. So wie letztere in ihrem Wachsthum ein wenig vorgerückt iſt, ſo löſ't ſich diejenige der beiden erſten Scheiben, welche keine dritte erzeugt hat, von ſelbſt ab und bildet eine Pflanze für ſich. Und auf ſolche Weiſe bedecken jene Lemna-Scheiben ohne neue Befruchtung, ohne Samenerzeugung, durch bloße Theilung, zuletzt einen ganzen Teich. Noch merkwürdiger wird dieſe Erſcheinung dadurch, daß die Lemna-Arten nicht allein das Vermögen beſitzen zu blühen und Frucht zu tragen, ſondern auch, daß die Knollen ſich ſeitwärts entwickeln, und zwar daß ſie, ſo weit wir nach unſerer ſinnlichen Beobachtung zu urtheilen im Stande ſind, gerade an der Stelle entſtehen, wo ſich die Früchte würden entwickelt haben [1]). Soll man hieraus ſchließen, daß diejenigen

---

1) Es wäre richtiger ſtatt „Früchte" Blumen zu ſetzen. — Wir ſehen nämlich ſehr häufig bei anderen Pflanzen die Stelle einer Blume durch einen Blattzweig erſetzt, und da wahrſcheinlich eine Lemna-Scheibe mit einem Stängelgliede von Cactus Opuntia Linn. (indianiſche Feige) verglichen werden darf, ſo würden wir (wenn anders die Annahme einer gleichen Inſertion der jungen Scheiben und Blumen — oder Blüthenſtände? — gegründet iſt) dort einen Zweig — ein neues Glied — hervorkommen ſehen, wo unter günſtigeren oder anderen Umſtänden eine Blume würde entſtanden ſeyn. — Nach L. C. Richard's Unterſuchungen (Archives de botanique, Vol. 1. pag. 201, Tab. b, fig. D) würden die Blumen der Lemna gibba L. zwar ganz in der Nähe der neuen Zweige (oder Scheiben) entſtehen, aber nicht durchaus an der gleichen Stelle, inſofern nämlich zugleich mit einer neuen Scheibe auch eine Blume in einer der ſeitlichen Spalten des Mutterpflänzchens enthalten iſt. Ihren vollen Werth erhalten L. C. Richard's Unterſuchungen über den Bau und die Keimung der Lemna gibba erſt durch Adolph Brongniarts berichtigende „Note sur la structure du fruit des *Lemna*," in dem zweiten Bande der Archives de botanique, S. 97 — nebſt Abbildungen auf Tab. 12). Wilhelm Hartmanns Notiz über die

Digitized by Google

Keime, welche ſich in Knollengeſtalt entwickelten, die nämlichen (p. 684)
ſind, welche ſich in Samengeſtalt würden entwickelt haben? Faſt ſollte man es glauben. Beſtätigt ſcheint dieſe Vermuthung noch durch den Umſtand zu werden, daß die Blätterknollen (tubercules foliacés) der Bryophyllum-Blätter an letzteren gerade auf die nämliche Weiſe angebracht ſind, wie die Eichen (ovula) in den Carpellarblättern. Die Anhänger dieſer Meinung führen zu ihren Gunſten einen Beweis an, der noch wichtiger ſeyn würde, weil er noch allgemeiner iſt. Sie ſagen nämlich, in vielen Fällen ſtehe die Fähigkeit Samen zu erzeugen, mit der Leichtigkeit der Steckreiſer- oder auch der Knollenbildung in umgekehrtem Verhältniſſe. Auf dieſe Weiſe ausgedrückt ſcheint mir jedoch jene Behauptung zu unbeſtimmt zu ſeyn, und verdient ſie etwas näher erörtert zu werden.

Es iſt wahr, daß man bei der Pflanzenzucht häufig vernachläſſigt, von denjenigen Gewächſen, die ſehr leicht Steckreiſer, Brutzwiebeln oder auch Knollen treiben, die Samen einzuſammeln; ich finde aber nicht, daß es richtig ſey zu ſagen, jene Gewächſe trügen weniger, oder weniger fruchtbare Samen als andere. Die Samen der Weiden (Salix) ſind zahlreich, und keimen in den Wieſen, auf welche ſie fallen, ziemlich leicht; die Samen der Kartoffeln keimen, wenn man ſie ausſäet, ohne Schwierigkeit; diejenigen der Lauch-Arten (Allium), der Lilien (Lilium), der Tulpen (Tulipa Gessneriana L.) und anderer Zwiebelgewächſe keimen eben ſo leicht, wie die Samen irgend einer anderen Pflanze; die Samen der Cacteen und der meiſten Fettpflanzen keimen recht gut, wenn man ſich nur die Mühe gibt ſie einzuſammeln und auszuſäen; endlich keimen die Samen des Weinſtocks — desjenigen Gewächſes, welches man wohl am längſten durch Theilung vervielfältiget — ſehr leicht auf den Träberhaufen, die man nach der Weinleſe dem Regen ausgeſetzt ſieht.

Keimung der Lemna gibba L. (in der Flora oder allgemeinen botaniſchen Zeitung, 1821, Märzheft, N. 12) iſt von Adolph Brongniart nicht berückſichtigt worden, allerdings tritt ſie auch nach L. C. Richards Unterſuchungen in den Hintergrund, da der Verfaſſer leider keine hinreichend ſtarken Vergrößerungen anwendete.

Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Es iſt alſo die Anſicht derjenigen, welche den Pflanzen,
(p. 685) die ſich leicht durch Theilung vermehren laſſen, die Fähigkeit abſprechen, Samen zu erzeugen, nicht immer auf Thatſachen begründet; doch aber rührt ſie von einem Gemenge von Irrthümern und Wahrheiten her, welche von einander zu ſondern nützlich ſeyn dürfte.

Erſtens hat man die Samen jener Pflanzen, da ſie weniger nützlich und weniger geſucht ſind als diejenigen anderer Gewächſe, vernachläſſiget, und geglaubt, ſie fehlten [1]).

Zweitens hingegen haben wir bei manchen angebauten Pflanzen diejenigen Abarten ausgewählt und ſorgſam vervielfältiget, welche wenig Samen erzeugen. Es werden nämlich bei jenen Abarten die Früchte, denen die für die Samen beſtimmte Nahrung zu Gute kömmt, größer oder ſaftiger, und haben wir auf oben erwähnte Weiſe Abarten vom Weinſtocke, von der Ananas und vom Brodfruchtbaum (Artocarpus incisa Linn. *Fil.*) erhalten, welche gar keine Samen mehr tragen.

Drittens endlich läßt ſich ſchon aus der Analogie erwarten, daß wenn der Nahrungsſtoff ſich in Menge den Samen zuwendet, nur wenig Knollen erzeugt werden, und daß im Gegentheil wenig Samen erzeugt werden, wenn der Nahrungsſtoff in Menge den Knollen zuſtrömt. So fand auch Knight, daß wenn man eine Kartoffelpflanze am Knollentragen verhindere, ſie mehr Blumen trage als gewöhnlich. Aus dieſem Um-

1) Ich glaube wahrgenommen zu haben, daß die ausdauernden Pflanzen ſo ziemlich allgemein verhältnißmäßig weniger Früchte anſetzen als einjährige, und daß in den zur Reife gelangten Früchten ausdauernder Gewächſe wiederum verhältnißmäßig weniger Samen vollkommen ausgebildet werden als in den Früchten der einjährigen Gewächſe. Brongniarts Unterſuchungen über die Befruchtung der Ciſtineen berechtigen uns zur Annahme noch anderer als von der Ernährung hergenommener Urſachen geringerer Samenfruchtbarkeit, und läßt uns die übermenſchliche Weisheit in den Einrichtungen der Natur erwarten, daß die geſchlechtliche Fortpflanzung bei ſolchen Organismen, deren Exiſtenz weniger Fährlichkeiten ausgeſetzt iſt, weniger begünſtigt ſeyn werde, als bei den Weſen von geringerer Lebenskraft und beſchränkterer Lebensdauer.

Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Umſtande wird es wahrſcheinlich, daß eine Kartoffel-Abart, die ſchwach blühet, um ſo mehr Knollen erzeuge. Daß dem wirklich alſo ſey, haben mich mehrere Landleute verſichert; doch ſind mir keine in dieſer Hinſicht angeſtellten und genauen Verſuche bekannt geworden [1]).

Ich glaube alſo die häufige, aber nicht allgemeine Erſcheinung der Art von Gleichgewicht, das zwiſchen der Vermehrung durch Befruchtung und derjenigen durch Theilung obwaltet, werde lediglich dadurch bedingt, daß die Keime, welcher Art ſie nun auch ſeyn mögen, durch die nämlichen, von der Pflanze verarbeiteten Nahrungsſtoffe ernährt werden müſſen; daß jene, wenn ſie von Natur oder durch Zufall irgend einem Organ in zu großer Menge zuſtrömen, dafür einem andern abgehen müſſen, und daß auf beſagte Weiſe kein Bildungsſaft (suc nourricier) mehr zur Entwicklung von Knollen übrig bleibt, wenn er ausſchließlich zur Ernährung der Samen diente; daß, umgekehrt, (p. 686) kein Bildungsſaft für die Samen übrig bleibt, wenn er ſich ſämmtlich den Knollen zuwendet, daß aber Samen- und Knollenbildung gleichzeitig ſtatt finden können, wenn der Bildungsſaft in ſehr großer Menge vorhanden iſt, oder ziemlich gleich vertheilt wird.

Dieſe ſehr einfache und allen bekannten Naturgeſetzen gemäße Erklärung geht darauf hinaus zu beweiſen, daß man aus obigen Thatſachen keinen Schluß zu Gunſten der Anſicht von der Identität der befruchteten und nicht befruchteten Keime ziehen könne. Dieſe anziehende Anſicht, zu der ich mich hinneige — wie man ſich ja zu jeder Hypotheſe hingezogen fühlt, die auf Vereinfachung ausgeht, ihr dennoch aber, ſo lange es an hinlänglichen Beweiſen für ihre Richtigkeit fehlt, nicht trauen darf — dieſe anziehende Anſicht wäre demnach auf die Unterſtützung einiger Analogien und zweier oder dreier Thatſachen reducirt, die ſelbſt wiederum vielleicht noch geprüft werden müſſen. Sie verdient die Aufmerkſamkeit

1) Den norddeutſchen Landleuten möchte ich um ſo mehr empfehlen auf obige Bemerkung zu achten, als ihre Kartoffelfelder mir viel blüthenreicher zu ſeyn ſcheinen als diejenigen des ſüdlichen und mittleren Europa's. Sollten ſie die Blüthenpracht auf Koſten des Ertrags erkaufen? — Wohlſchmeckender ſcheinen mir die Kartoffeln im Norden Europa's zu ſeyn. Anm. d. Ueberſ.

genauer Beobachter auf ſich zu ziehen, und wird ihre Beſtätigung, falls ſie ſtatt finden ſollte, einer der wichtigſten Schritte in den Lehren von den Organen und den Lebensverrichtungen der Pflanzen ſeyn.

Was zur Annahme jener Anſicht hinführen wird, iſt der Umſtand, daß rein organographiſche Beweggründe uns ſchon bewogen haben, folgende Thatſachen als erwieſen anzuerkennen:

1. Die Samenhaut (spermoderme) eines Samenkorns vertritt das Blatt, in deſſen Achſel die Knoſpe ſich entwickelt. In der That haben Aubert du Petit-Thouars, Röper u. a. die Samenhaut verſchiedener Samen in ein Blatt verwandelt geſehen, und ſieht man z. B. bei der falſchen Acacie (Robinia Pseud-Acacia L.) und der Platane die Baſis jedes einzelnen Blattes die achſelſtändige Knoſpe einhüllen.

2. Die ganze Blume repräſentirt einen in ſich ſelbſt hineingeſchobenen Zweig (rameau reserré sur lui-même), deſſen Blätter in wirtelſtändige Blumentheile verwandelt worden ſind [1]).

3) Das Blatt, in deſſen Achſel eine Blume entſtanden iſt,
(p. 687) repräſentirt dasjenige Blatt, in deſſen Achſel ſich ein gewöhnlicher Zweig entwickelt [2]).

Müßte nun wohl, ſelbſt wenn man die Identität des Embryo's und der Knoſpe als erwieſen betrachten ſollte, hieraus gefolgert werden, daß die Holzfaſern die Wurzeln repräſentiren? Ich glaube es nicht, und habe die Beweggründe für meine Meinung

---

1) Wenn ſchon viele Blumen ſich zum Hauptſtängel ihrer Pflanze wie Zweige verhalten, ſo thun es doch nicht alle, und dürfen die endſtändigen Blumen nur mit den unmittelbaren Verlängerungen (Jahrestrieben) eines Stängels verglichen werden. Dieſen Umſtand haben Turpin, Aubert du Petit-Thouars und Decandolle nicht gehörig berückſichtiget. Anm. d. Ueberſ.

2) Auch hier iſt die Bemerkung zu wiederholen, daß keinesweges alle Blumen in einer Blattachſel entſpringen. Die Blumen der Eranthis hiemalis Salisbury, diejenigen der Garten-Anemone, der Paris quadrifolia L., der Tulpe u. ſ. w., ſind endſtändig und folglich nicht axillär (den unterirdiſchen Stängel laſſe ich hier außer Acht). Ich erinnere hieran nur deßhalb, damit der Anfänger nicht glaube, eine Blume könne nur als zuſammengezogener Zweig, und nicht überhaupt als zuſammengezogener Centraltheil (alſo auch Stängel) betrachtet werden. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

ſchon an einem andern Orte auseinandergeſetzt [1]). Müßte ich aber eine Anſicht über jene Theorie auszuſprechen wagen, ſo würde ich vielmehr ſuchen die Knoſpe mit der dem Holzkörper eines Baumes angewachſenen Miſtelpflanze (Viscum album L.) zu vergleichen. Das Wachsthum des Würzelchens der Miſtel wird durch die Verwachſung mit dem alten Holze auf gleiche Weiſe gehemmt, wie die Entwicklung der Baſis einer mit dem alten Holze verwachſenen Knoſpe es ſeyn würde [2]).

---

1) Vergl. die Organographie der Gewächſe, Bd. I. S. 171 (Bd. 1. S. 201 des Originals) und das ſechste Capitel des zweiten Buches gegenwärtiger Phyſiologie (Bd. I. S. 121 ff. — S. 148 ff. d. Originals).

2) Die Vergleichung der Zweige mit einer Miſtel wirft nicht ſo viel Licht auf die Zweigbildung und Entfaltung, wie man es bei einer oberflächlicheren Betrachtung glauben könnte. — Die Verwandlung der Samenhaut in Blätter berechtigt uns wohl nicht zur Annahme, auch der Samenkern (nucleus, Mirbel's Tercine) ſey aus einem metamorphoſirten Blatte entſtanden. Ich würde ihn eher für einen Central= oder Achſen=Theil halten, wage aber keine beſtimmte Anſicht auszuſprechen. Hoffentlich werden Alexander Braun und Karl Schimper uns bald mit ihren Beobachtungen und Anſichten von der wahren Bedeutung der Theile des phanerogamiſchen Samenkorns bekannt machen. In Beziehung auf eine Aeußerung Bernhardi's muß ich hier bemerken, daß allerdings die Eierchen der Ranunculaceen den Rändern des Carpellar=Blattes eingefügt ſind, und daß die Blattränder ſich nach Innen einſchlagen.

Anm. d. Uebers.

Digitized by Google

(p. 688) Neuntes Capitel.

Von der Art (species) und ihren Abänderungen.

Erſter Abſchnitt.

Von der Art im Allgemeinen.

Das Studium der Art und ihrer Abänderungen iſt, ſo zu ſagen, die Grundlage der ganzen Lehre von den Eintheilungen des Gewächsreiches [1]), und wird ſich in der Taxologie unſerer genaueren Unterſuchung wieder darbieten; doch aber gehört es, in verſchiedenen Beziehungen, auch zur Phyſiologie. Die Erhaltung der Art iſt der Endzweck der ganzen Reproductions-Verrichtung; die Abänderungen der Art ſind Folgen der Einwirkung (action) äußerer Körper oder der Veränderungen (altérations) in der Thätigkeit (action) der befruchteten Organe; wir müſſen alſo aus zwei Gründen die Art von allgemeinen Geſichtspunkten aus unterſuchen.

Unter dem Namen einer Art (species, espèce) vereinigen wir alle Individuen, die ſich unter einander ähnlich genug ſehen, um uns zur Annahme zu berechtigen, ſie haben urſprünglich von einem einzigen Weſen oder einem einzigen Paare abſtammen können. Dieſe Grundidee beruht, wenigſtens was ihre Anwendungen anbetrifft, augenſcheinlich auf einer Hypotheſe, dennoch aber iſt ſie die einzige, welche uns von demjenigen, was die Naturforſcher unter Arten verſtehen, eine reelle Vorſtellung zu geben
(p. 689) vermag. Je nach den verſchiedenen Familien iſt der Grad der Aehnlichkeit, die uns dazu berechtigt, die Individuen unter jener Benennung zu vereinigen, ſehr verſchieden, und oft tritt der Fall ein, daß zwei Individuen, die in der That zu einer und derſelben

1) Man vergl. meine Théorie élémentaire de la botanique, 2te Ausgabe, Paris, 1819, S. 193—215.

Art gehören, ſcheinbar einander unähnlicher ſehen, als wirklich verſchiedene Arten; ſo z. B. ſind, dem äußeren Anſehen nach zu urtheilen, das Bologneſerhündchen (Canis familiaris Meliteus, l'épagneul) und der däniſche Hund (C. fam. Danicus, chien danois) unter einander verſchiedener als der Hund und der Wolf. So bieten ferner auch die Spielarten (variétés) unſerer Obſtbäume mehr in die Augen fallende Verſchiedenheiten dar, als viele wirkliche Arten [1]).

Das wirklich unterſcheidende Merkmal beſteht alſo in der geſchlechtlichen Fortpflanzung, durch die wir einerſeits diejenigen Kennzeichen kennen lernen, welche ſich während mehrerer Generationen erhalten, und die man als der Art eigenthümlich betrachten muß; und durch welche wir anderſeits erfahren, was für Veränderungen mit Individuen vorgehen, von denen wir wiſſen, daß ſie aus einem und demſelben Stamme entſpringen. Hat man jene Thatſachen an einer gewiſſen Anzahl von Arten jeder Familie beobachtet, ſo dehnt man ſie auf die übrigen aus, und gelangt auf dieſe Weiſe zu einer erträglich richtigen Vorſtellung von der Anwendung des Ausdruckes Art.

Unterſuchen wir diejenigen Individuen, die aus Samen entſprungen ſind, welche von einer einzigen Pflanze geſammelt wurden, ſo erkennen wir ſehr leicht, daß ſie ſich nicht alle ſtrenge gleichen. In einem beſſeren Erdreiche entſtandene Individuen ſind größer als in einem magern Boden aufgewachſene; im Schatten emporgewachſene ſind blaſſer, geſtreckter, weniger haarig, und ſchmecken und riechen ſchwächer als ſolche, die an der Sonne ge-

---

1) Da es wohl noch nicht ganz ausgemacht iſt, daß die verſchiedenen Hunde-Racen alle von Einer Stammart abzuleiten ſeyen, ſo würde es vielleicht paßlicher ſeyn, ſchon hier die bei einer Art durch das Geſchlecht oder auch durch das Alter bedingten Formen- und Farbe-Verſchiedenheiten anzudeuten. Von den durch das Geſchlecht bedingten Verſchiedenheiten iſt Seite 742 ff. unſeres Originals die Rede; wie bedeutenden Einfluß das Alter ausübe, ſehen wir unter andern, im Pflanzenreiche, bei den Eichen (Quercus), einigen Wachholder-Arten (Juniperus), der gemeinen Wallnuß (Juglans regia L., deren Blätter in der Jugend geſägt [serrata] ſind), mehreren Farnkräutern (Polypodiaceae), Pappeln (Populus) u. ſ. w., im Thierreiche bei den Falken-Arten (Falco), den Amphibien, Inſecten u. ſ. w. Anm. d. Ueberſ.

ſtanden u. ſ. w. Jene Verſchiedenheiten ſcheinen übrigens die Art nicht auf eine dauernde Weiſe zu verändern. Es können im Schatten oder in einem feuchten Standorte aufgezogene Individuen, die durch dieſen Standort ein eigenthümliches Ausſehen gewannen, jenes wieder verlieren, wenn man ſie in einen Standort von entgegengeſetzter Natur verpflanzt. Solche Abweichungen
(p. 690) habe ich unter dem Geſammtnamen von „Abänderungen" (variations) beſonders bezeichnet [1]).

Allerdings iſt nun zwar zu bemerken, daß wenn gewiſſe Individuen einer Art lange gewiſſen ſehr entſchiedenen äußeren Einflüſſen ausgeſetzt waren, dieſelben leicht umkommen, wenn man ſie zu plötzlich in entgegengeſetzte Verhältniſſe bringt; nimmt man aber jene Veränderungen mit Umſicht vor, ſo gelingt es gewöhnlich die Pflanze früher oder ſpäter auf ihren urſprünglichen Zuſtand zurückzuführen.

Jene Einflüſſe der äußeren Verhältniſſe, welche im fünften Buche des vorliegenden Werkes werden abgehandelt werden, wirken auf die verſchiedenen Organe des Gewächſes auch in verſchiedenen Graden ein, und verändern im Allgemeinen die Ernährungs-Organe mehr als die Fortpflanzungs-Organe. Die Kunſt (art) des Botanikers beſteht darin, daß er für eine jede Art diejenigen Merkmale auswählt, von denen ihm die Erfahrung oder die Analogie gezeigt haben, daß ſie am wenigſten leicht Veränderungen unterworfen ſind. Insbeſondere gibt man den, von den Fortpflanzungsorganen hergenommenen Merkmalen gerade deßhalb den Vorzug, weil jene durch äußere Einflüſſe weniger verändert werden [2]).

Alle dieſe Abänderungen (variations) ſcheinen durch Urſachen, die denjenigen, welche ſie erzeugten, entgegengeſetzt ſind, wieder

---

1) In der Théorie élém. de la botan. ed 1. 1813, S. 168.

2) Allerdings werden die zur Fortpflanzung mittelbar oder unmittelbar dienenden Organe weniger durch äußere Potenzen verändert, als die vegetativen Organe, allein Spuren der Wirkung jener Potenzen wird der aufmerkſame Beobachter ſtets finden. Sehr leicht nachweiſen läßt ſich ein Parallelismus der in jenen zwei Kreiſen von Organen bewirkten Veränderungen bei den Saxifraga-Arten, vielen Ranunculaceen, Polygaleen, Scrofularineen, Caryophylleen, Liliaceen u. ſ. w. In neuerer Zeit hat man nicht immer bei Unterſuchung der Blumen auf den Geſammt-Habitus der Pflanze gehörig Rückſicht genommen. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

aufgehoben (détruire) werden zu können. Und daher iſt auch ihr Anbau in verſchiedenem Erdreich und in verſchiedenen Lagen auf die Länge der Prüfſtein, durch den wir erkennen, ob gewiſſe, zwiſchen verwandten Pflanzen (pl. analogues) wahrgenommene Verſchiedenheiten wirklich ſpecifiſcher Art ſind, oder ob die Formen, an denen ſie vorkommen, bloße Abänderungen (variations) bilden.

Eine zweite Abtheilung von Veränderungen (modifications), deren Studium viel mehr Schwierigkeiten darbietet, als dasjenige der ſo eben erwähnten, bilden diejenigen, welche durch die Befruchtung ſelbſt veranlaßt werden.

Jene Veränderungen zeichnen ſich, im Pflanzenreiche ſowohl (p. 691) als im Thierreiche, dadurch aus, daß, gleichwie ihr erſtes Entſtehen mit dem erſten Entſtehen des Weſens zuſammenhängt, dieſelben auch in dem Individuum, an dem ſie einmal vorkommen, nicht mehr verwiſcht werden können. Zu dieſer Claſſe von Thatſachen gehören die Blendlinge (hybrides, Baſtarde), die eigentlichen Spielarten (variétés proprement dites) und die Mißbildungen (monstruosités), von denen allen ich in den folgenden Abſchnitten ausführlich handeln werde. Hier möge es genügen, daran zu erinnern, daß ich, unter dem Namen eigentlicher Spielarten (variétés pr. dites) diejenigen Veränderungen des Arten-Typus verſtehe, welche ſich bei der Vervielfältigung des Gewächſes durch bloße Theilung unter allen Umſtänden erhalten. Endlich gibt es noch eine dritte Claſſe von Abänderungen, die ſorgfältig müſſen unterſchieden werden, die Racen (races) nämlich. Unter Racen verſtehen wir, bei den Pflanzen ſowohl als bei den Thieren, ſolche Abänderungen, welche, in dem Individuum entſtanden (développées), bei ſeiner Deſcendenz mehr oder minder deutlich ſich erhalten.

Können nun die Racen eben ſo wohl von Abänderungen (variations) hergeleitet werden, die durch äußere Urſachen entſtanden, als von Veränderungen, welche durch die Befruchtung bedingt wurden? Oder, mit anderen Worten, kann eine jede bei einem organiſchen Weſen, gleichviel durch welche Urſache hervorgebrachte Veränderung, in gewiſſen Fällen einen Intenſitäts-Grad erlangen, der hinreichend wäre, um dieſelbe auf dem Wege der Erzeugung (génération) weiter fortzupflanzen, und auf ſolche Weiſe ein Weſen, oder eine Reihe von Weſen zu erzeugen, die ſich durch

Digitized by Google

einige, mehr oder minder beſtändige Eigenthümlichkeiten auszeichneten?

In ihrer Allgemeinheit iſt dieſe wichtige Frage ſchwer zu löſen, weil der erſte Urſprung der Racen uns meiſtens unbekannt iſt. Was die unterſchiedlichen Spielarten (variétés) anbetrifft, die im Thierreiche auf dem Wege der Befruchtung erzeugt werden, ſo kann darüber kein Zweifel obwalten, daß jene Frage müſſe verneinend beantwortet werden. Wir ſehen nämlich, daß im
(p. 69.) Thierreiche die Blendlinge (métis) ſich ſo lange erhalten, als ſie nicht mit anderen Racen oder Arten vermiſcht werden, und gewinnt es im Gegentheil den Anſchein, als pflanzten ſich im Thierreiche die durch äußere Urſachen hervorgebrachten Veränderungen auf dem Wege der Erzeugung wenig oder gar nicht fort. Dahingegen iſt die Frage im Gewächsreiche ſchwieriger; ja wird bei den Pflanzen ſogar noch die Exiſtenz von Racen beſtritten. Doch finden wir im Gewächsreiche einige, wie es ſcheint hinlänglich begründete Beiſpiele von Racen, und zwar ſind die ſogleich folgenden ſolcher Art.

1. Es iſt uns unbekannt, warum der rothe Fingerhut (Digitalis purpurea Linn.) bisweilen weiße Blumen trägt, oder warum die Blumenblätter des Klatſch-Mohns (Papaver Rhoeas Linn.) bisweilen weiß gebändert ſind; ſo viel wiſſen wir aber, daß wenn ein ſolcher beſonderer Umſtand einmal eingetreten iſt, er ſich ſehr häufig durch die Ausſaat erhält. So z. B. geben hundert Samen von einer weißen Hyacinthe (Hyacinthus orientalis L., flore albo) nur zwei oder drei blau blühende Individuen, während die übrigen weiße Blumen tragen.

2. Es iſt uns unbegreiflich, aus was für Urſachen einige Blumen des gemeinen Leinkrautes (Linaria vulgaris Miller) diejenige ungewöhnliche Geſtalt annehmen, welche man Wunderblume (Peloria) genannt hat; ſo viel aber wiſſen wir, wenigſtens laut Willdenows Zeugniß, daß wenn man von jenen Blumen genommenen Samen ausſäet, die aus ihnen erhaltenen Individuen faſt immer Pelorien-Blumen tragen [1]).

---

1) *Peloria* (Amoenit. academ. I, p. 55, t. 3) *Linariae* proles hybrida ejusdemque qualitatis et constans, radicibus infinite se

Digitized by Google

3. Meiſtens bleibt es uns unbekannt, wodurch die Blumen dazu beſtimmt werden ſich zu füllen (flores pleni, fleurs doubles), ſo viel iſt uns aber bekannt, daß wenn wir von einem halbgefüllten Individuum Samen ſammeln, die aus letzterem gewonnenen Stöcke eine größere Neigung zeigen, gefüllte Blumen hervorzubringen, als ſolche Individuen, die aus Samen einfacher Blumen gewonnen werden [1]).

---

multiplicans, charactere fructificationis diverſiſſima; corolla regulari, quinquefida, quinquecorniculata, pentandra, ut genus proprium conſtitueret et diſtinctiſſimum, niſi fructus ſemper abortiret; naturae prodigium. Linné, l. c. et in Willdenowii sp. pl. III, p. 254.

Peloria eſt singularis progenies *Antirrhini Linariae*, radices enim ejus ſolo ſterili plantatae, degenerant in *Linariam*, ſed ſemina Peloriae ſolo pingui ſata, faciem plantae conſervant. Ex his patet culturam non ſemper identitatem ſpeciei, niſi ſaepius ſit iterata, probare. Willdenow, spec. plant. III, p. 251. — Da die Pelorien im Allgemeinen ſelten vorkommen, ſo erlaube ich mir bei dieſer Gelegenheit darauf aufmerkſam zu machen, daß die ſchöne Chelone barbata Cav. im Baſeler botaniſchen Garten, und zwar im dießjährigen (1834), ſo ſehr durch heiße und trockene Witterung ausgezeichneten Sommer, ſehr oft an der Spitze ihrer ſtängelartigen Zweige regelmäßige Blumen hervorbrachte. Dieſelben waren etwas kürzer als die gewöhnlichen Blumen, hatten eine gerade Röhre, einen regelmäßigen, fünftheiligen Rand (ſeiner Beſchaffenheit nach vollkommen mit den drei untern, bärtigen Kronengipfeln der gewöhnlichen Blumen übereinſtimmend) und fünf zur Blume hervorragende, fruchtbare, gleich lange Staubgefäße. Die Frucht iſt nur zweifächrig. Vielleicht wiederholt ſich dieſe Pelorien-Bildung auch in anderen Localitäten und Jahren, und könnte man alsdann Ausſaatsverſuche anſtellen, wenn anders die ſpät erſcheinenden Pelorien reifen Samen bringen.

Anm. d. Ueberſ.

1) Der Herr Profeſſor Reum aus Tharand theilte in der dießjährigen (1834) Verſammlung der deutſchen Naturforſcher und Aerzte ein Verfahren mit, wodurch urſprünglich einfache Sämlinge ziemlich unfehlbar zur Erzeugung gefüllter Blumen können gezwungen werden. Da jedoch die erwähnte Mittheilung nur in einem kleineren Kreiſe geſchah, ſo erlaube ich mir nicht, ſie hier zu wiederholen, und verweiſe meine Leſer lieber auf die im nächſten Jahre erſcheinende Pflanzen-Phyſiologie des Herrn Profeſſors Reum.

Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

4. Vielleicht noch weniger als die ſo eben angeführten Erſcheinungen können wir erklären, weßhalb gewiſſe, in beſtimmten
(p. 93) Localitäten wachſende Gemüſearten eine Eigenſchaft beſitzen, welche ihnen Werth gibt; ſo viel aber wiſſen wir nichtsdeſtoweniger, daß in ſolchen begünſtigten Oertlichkeiten geſammelte Samen eine oder zwei Generationen hindurch ihre beſonderen Eigenſchaften behalten, in der Folge aber ausarten.

Wenn endlich Befruchtungen mit fremdem Blumenſtaub (fécondations croisées) in gewiſſen Fällen fruchtbare Pflanzen erzeugen, ſo würden letztere allerdings wahre vegetabiliſche Racen bilden; es iſt aber ſchwer, über allen möglichen Zweifel erhobene Beiſpiele ſolcher Fälle zu citiren.

Die beiden erſten Claſſen von Modificationen, nämlich die Abänderungen (variations) und die Spielarten (variétés), pflanzen ſich nicht durch den Samen fort, und können folglich unſern allgemeinen Begriff von den Pflanzenarten nicht verwirren; wohl aber könnten wegen der Racen wahre Zweifel erhoben werden. Jenen Zweifeln ſind aber beſtimmte Schranken geſetzt, und zwar aus folgenden Gründen:

Einmal kehren, in mehreren der ſo eben angeführten Fälle, die abweichenden Formen entweder nach einigen auf einander folgenden Generationen wieder zur Grundform zurück, oder wird doch auch die urſprüngliche Abſtammung dadurch nachgewieſen, daß aus einer und der nämlichen Samenart veränderte und dem Typus treu gebliebene Individuen durcheinander gewonnen werden [1]).

---

1) parce que .... le retour à l'espèce primitive s'établit ou par la succession de quelques générations, ou par le mélange d'individus altérés et primitifs provenant des mêmes graines. — Von meinem verehrten Freunde, Herrn Kunſtgärtner *Karl Bouché* in Berlin, erfuhr ich ſchon im Jahre 1821, daß er ſelbſt aus Samen des *Peterſilien-Hollunders* (Sambucus nigra Linn. foliis laciniatis) theilweiſe *gemeinen Hollunder* und theilweiſe *Peterſilien-Hollunder* erhalten habe. Der Herr Garteninſpector *Fiſcher* in Göttingen ſagte mir im Jahre 1823, wenn man Samen von der *Blutbuche* (Fagus sylvatica Linn. foliis atropurpureis) ausſäe, ſo befänden ſich unter den Sämlingen ſtets mehrere

Zweitens ſcheint es, als ob Weſen, die ſich zu ſehr von der urſprünglichen Grundform ihrer Arten entfernen, im Allgemeinen auf gewiſſe Weiſe unfruchtbar ſeyen (doués d'une sorte de stérilité); dieß ſieht man wenigſtens in beiden organiſchen Naturreichen bei der Mehrzahl derjenigen Weſen, die durch die Befruchtung ſehr verſchiedener Arten entſtanden. Ich bin weit davon entfernt zu läugnen, man treffe in gewiſſen beſonderen Fällen Gewächſe, von denen es ſich unmöglich ausmachen läßt, ob ſie Racen oder Arten bilden; ſo viel aber behaupte ich, **einmal**, daß dieſe Fälle ſehr ſelten ſind, und daß ſie ſich faſt alle auf angebaute Gewächſe beziehen, welche man abſichtlich in lauter ſolche Verhältniſſe verſetzte, die leicht zu Irrthum veranlaſſende Formen erzeugen konnten [2]); **zweitens** aber, daß jene einzelnen und oft einander widerſprechenden Beiſpiele den Begriff der Art (p. 694 in nichts verändern. Sollte man z. B. nachweiſen, ſämmtliche Bäume, welche gegenwärtig unter dem gemeinſchaftlichen Namen des **gemeinen Birnbaums** (Pyrus communis Linn.) begriffen werden, ſtammten von verſchiedenen Arten ab, die unter einander Blendlinge (métis, Baſtarde) erzeugt hätten, und deren Verſchiedenheiten auf ſolche Weiſe maskirt worden wären, ſo würde jene Beobachtung uns nur zwingen, in dieſem ganz beſonderen Falle den Begriff der Art einzuſchränken, nicht aber denſelben in ſeinem innerſten Weſen (essence) zu verändern. Sollte man, umgekehrt, darthun, alle **Hahnenfuß**-Arten (Ranunculus) mit geriefelten Früchten (Fructus striati) ſeyen nur Modificationen einer und derſelben Art, ſo würden wir dem Arten-Charakter nur eine größere Ausdehnung zu geben haben, ohne an dem allgemeinen Begriff von der Arten-Natur etwas zu ändern.

Das beſtändig Sichgleichbleiben (permanence) der Arten wird durch folgende zwei Thatſachen begründet, deren Beweiſe täglich mehr Gewicht erhalten:

Einmal bedingen die äußeren Verhältniſſe bei den organiſchen

---

mit rein **grünen** Blättern. Dieſes Factum iſt nicht neu, ich erzähle es aber auch nur zur Beſtätigung früherer Angaben.

Anm. d. Ueberſ.

2) quo l'on a placées à dessein dans toutes les circonstances propres à causer de l'erreur.

Geſchöpfen, und ganz beſonders bei den Pflanzen, keine Verſchiedenheiten, die bleibend genug ſind, um der Einwirkung der entgegengeſetzten Verhältniſſe widerſtehen zu können, oder auch, um die Fähigkeit zu beſitzen, ſich wenigſtens durch die ſexuelle Fortpflanzung auf eine regelmäßige Weiſe fortzupflanzen.

Zweitens können Befruchtungen mit fremdem Befruchtungsſtoffe (fécondations croisées) nur zwiſchen Weſen ſtatt finden, die einander äußerſt verwandt (analogues) ſind. Hieraus folgt allerdings, daß durch ſolche Baſtardbefruchtungen Weſen erzeugt werden können, die zwiſchen den urſprünglichen Arten in der Mitte ſtehen, und daß folglich die anſcheinende Zahl der Arten kann vermindert werden, nicht aber, daß durch ſie ganz und gar neue Formen erzeugt werden können.

Jene beiden Geſetze ſind bei allen hinlänglich bekannten Weſen ganz in die Augen fallend, und will man Ausnahmen von denſelben finden, ſo ſieht man ſich genöthigt, ſie bei den Kryptogamen zu ſuchen, alſo bei Gewächſen, deren Fortpflanzungsweiſe wir noch nicht hinlänglich genug kennen, um uns von ihrer Arten-Natur auch nur irgend einen klaren Begriff
(p. 695) zu machen, und um auch nur irgend einen der zu ihrer Prüfung nothwendig erforderlichen Verſuche anzuſtellen. Aber in welcher Wiſſenſchaft, und welcher Logik gemäß, würde man die Wahrheit an Fällen aufſuchen, die ſich unmöglich mit Beſtimmtheit ausmitteln laſſen, und dagegen verabſäumen ſie an ſolchen Fällen zu ermitteln, die ſich unſerer Prüfung nicht entziehen?

Das beſtändig Sichgleichbleiben der Arten wird durch hiſtoriſche Zeugniſſe, ſo weit wir ſolche nämlich zu würdigen vermögen, beſtätigt. Der Beſchreibungen von Thieren und Pflanzen, welche die älteſten Schriftſteller uns hinterlaſſen haben, will ich gar nicht einmal gedenken; dieſelben ſind nämlich in der Regel ſo ſchwankend, daß uns das Geſetz von dem Sichgleichbleiben der Arten mehr dazu dient, die gemeinten Arten aus den Beſchreibungen herauszufinden, als das Geſetz ſelbſt aus letzteren herzuleiten. Etwas mehr Wahrſcheinlichkeit für die Permanenz der Arten gewähren die alten bildlichen Darſtellungen organiſcher Weſen; im Allgemeinen nämlich gleichen dieſe Darſtellungen den noch gegenwärtig exiſtirenden Weſen. So z. B. erkannte Mahudel, im Jahre 1716, in den ägyptiſchen Monumenten die

Digitized by Google

Bananenpflanze (Musa paradisiaca L.), die ägyptiſche Lotusblume (Nelumbium speciosum Willd.), das Arum Colocasia Linn. und den Advogatobaum (Laurus Persea Linn.)[1]; und Bonaſtre verſichert[2]) in Ueberbleibſeln aus dem alten Aegypten, ſowohl in der Wirklichkeit als nach Zeichnungen, mehr als achtzig Pflanzen wiedererkannt zu haben. Aber noch wichtiger als das ſo eben Angeführte iſt, daß wir in gewiſſen Ländern, wie unter andern gerade dem ſo eben genannten, in natura aufbewahrte und den heutigen vollkommen gleiche Gegenſtände finden. So z. B. erkannte einer der wegen der Genauigkeit ihrer Beſchreibungen am vortheilhafteſten bekannten Pflanzenforſcher, nämlich C. S. Kunth, unter den Bruchſtücken von Gewächſen, die in den Mumien Ober-Aegyptens (p. 696)
gefunden worden waren, ungefähr zwanzig unſerer noch jetzt lebenden Pflanzen[3]). Ich ſelbſt habe, ohne auch nur den mindeſten

1) Unſer Herr Verfaſſer citirt die von mir als Advogatobaum aufgeführte Pflanze unter dem Namen „le persea." Nun konnte, da die übrigen als: le musa, le nélumbo, la colocase angeführt werden, von ihm nichts Aanderes gemeint ſeyn als Laurus Persea L. (Persea gratissima Gaertner *fil.*). Dieſer Baum iſt aber im tropiſchen Amerika einheimiſch, und kann daher ſchwerlich unter den ägyptiſchen Alterthümern vorkommen. Was Mahudel gemeint habe, weiß ich nicht, da ich ihn nicht vergleichen konnte. Kaſpar Bauhin (Pinax 441) verbindet unpaſſend den Persea der Alten und des Matthioli (Cordia Myxa Linn.) mit Persea America des Cluſius (Laurus Persea Linn.). Hier kann nur die *περσέα* des Dioskorides gemeint ſeyn, welche man jeßt für Cordia Myxa Linn. hält, und die in Aegypten cultivirt ward. Man vergleiche Kurt Sprengels Geſchichte der Botanik, I, S. 29, und an verſchiedenen andern Orten. Den Laurus Persea nennen die Franzoſen gewöhnlich l'avocatier, le poirier avocat. Die Cordia Myxa nennen ſie le Sébestier. Anm. d. Ueberſ.

2) Journal da pharmacie, Jahrgang 1830. S. 643.

3) Deſſen: Recherches sur les plantes trouvées dans les tombeaux égyptiens par Mr. Passalacqua, in den *Annales des sciences naturelles*, Vol. VIII (Jahrgang 1826) S. 418 — 423. — Decandolle. — Triticum vulgare Willd., Cyperus esculentus Linn., Cyperus Papyrus L., Phoenix dactylifera L., Cucifera thebaica Delile, Areca? Passalacquae Kunth, Olea europaea L., Physalis somnifera Lam., Diospyri species, Mimusops Elengi L., Caucalidi Anthrisco affinis, Citrus Aurantium fructu

Digitized by Google

Anlaß zu Bedenklichkeiten gefunden zu haben, in einem Mumienkranze Blätter des Oelbaums (Olea europaea L.), und in denjenigen Mumienkaſten, welche für die älteſten gelten, Samenkörner von Bartweizen (Triticum turgidum Linn.) wieder erkannt. Die Zoologen tragen gleichfalls kein Bedenken, in den verſchiedenen Mumien den Ibis, die Katze und den Menſchen, ja ſogar verſchiedene noch jetzt vorhandene Menſchenracen, wieder zu erkennen. Eine dreitauſendjährige Erfahrung iſt eine Thatſache von einiger Wichtigkeit, wenn es ſich darum handelt, Schlüſſe, die aus den noch gegenwärtig vorkommenden Thatſachen gefolgert werden, zu bekräftigen, und ein Gegengewicht gegen die unbeſtimmten Zweifel derjenigen Naturforſcher abzugeben, welche die Permanenz der Arten läugnen [1]).

Könnte man obiges Ergebniß vielleicht dadurch ſchwächen, daß man darthäte, es fänden ſich unter den foſſilen Thieren und Pflanzen Arten vor, die von den noch jetzt exiſtirenden verſchieden ſeyen? Ich ſollte es nicht denken. Auf natürlichem Wege folgern wir aus den foſſilen Thier- und Pflanzenüberreſten, es habe vor den letzten allgemeinen Ueberſchwemmungen (Kataklysmen) unſerer Erdkugel eine gewiſſe Anzahl jetzt nicht mehr vorkommender Arten

amaro, Balanites aegyptiaca Delile, Vitis vinifera monopyrena, Punica Granatum L., Mimosa Farnesiana L., Ricinus communis L., Ficus Sycomorus L., Cucurbitae species, Juniperus phoenicea L. Zuſ. d. Ueberſ.

1) In der dießjährigen Verſammlung der deutſchen Naturforſcher und Aerzte zeigte der Graf Kaſpar von Sternberg ſehr gut erhaltene Weizenkörner vor, die in einem ägyptiſchen Mumienkaſten waren gefunden worden, und deren Alter folglich wenigſtens zweitauſend Jahre betrug. Dieſe Samen wurden mit beſonderen Vorſichtsmaßregeln ausgeſäet und keimten nicht allein, ſondern lieferten auch vollkommene Weizenpflanzen. Die genauere Beſchreibung der Keimungs- und Lebensgeſchichte jener vielleicht zu Davids Zeiten geſammelten Weizenkörner, ſo wie die Beſtimmung der beſondern Art, welcher ſie angehören, wird unſtreitig noch im Laufe des gegenwärtigen Jahres vom Grafen Sternberg bekannt gemacht werden. Körner von Zea Mays L. (türkiſch Korn), in den Gräbern der vor der Ankunft der Europäer in Peru geſtorbenen Landeseinwohner gefunden, ſollen ſo friſch ſeyn, daß ſie, geſäet, ſehr gut aufgehen und Samen tragen. Siehe Frorieps Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde, Band VII. (1824), S. 167. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

exiſtirt. Welche Complication unbegründeter (gratuit) Hypotheſen müßte man nicht annehmen, wenn man aus jenen Ueberreſten ſchließen wollte, die jetzt noch lebenden Geſchöpfe ſeyen Modificationen der untergegangenen Arten! Daß eine große Umwälzung auf unſerer Erdoberfläche die damals exiſtirenden Weſen habe zerſtören können, ungefähr auf gleiche Weiſe, wie eine örtliche Ueberſchwemmung die Thiere und Pflanzen eines Thales zerſtört, iſt ganz leicht begreiflich. Um aber möglich zu machen, daß jene jetzt nur noch foſſilen Geſchöpfe ſich in andere hätten umwandeln können, müßte man erſtens, allen geologiſchen Thatſachen zum Trotze, annehmen, die in Rede ſtehenden Umwälzungen ſeyen ſehr langſam vor ſich gegangen, und wäre man zweitens genöthigt, im Widerſpruche mit den Thatſachen aus der organiſchen Welt anzunehmen, die Arten vermöchten in verſchiedene Arten, Gattungen oder Claſſen überzugehen.

Sollte das endlich ein Grund ſeyn anzunehmen, die Arten ſeyen das Product äußerer Urſachen, wenn man behauptet, ohne dieſe Annahme laſſe ſich ihr Urſprung nicht begreifen? Iſt uns (p. 697) aber überhaupt der Urſprung irgend eines Dinges bekannt? Gibt es irgend ein Mittel, den Urſprung der Materie, den Urſprung der Bewegung zu erklären? — Nun, ſo nehmen wir an, das eigentliche Weſen der Organiſation und des Lebens gehöre zu eben jener Claſſe von Thatſachen, deren nachfolgende Zuſtände (conséquences) wir zu ergründen ſuchen, ohne deßhalb ihren Urſprung zu kennen. Urtheilte etwa der Alchymiſt recht, wenn er, darüber betroffen, daß man nicht errathen kann, warum die unorganiſchen Naturkörper, in Folge ihrer eigenthümlichen Natur, ſich gegenſeitig durch verſchiedene Eigenſchaften unterſcheiden, und daß ſie ſich in einigen Fällen unter einander vermengen oder auch abſtufen (nuancer), folgerte, alle Materie ſey einerlei Art, und ſämmtliche Körper könnten ſich gegenſeitig in einander verwandeln? Schließt etwa der Naturforſcher, der jene Folgerungen auf die organiſchen Weſen anwendet, logiſch richtiger? Zweifelsohne ſind die Schöpfung, ſo wie auch die Ewigkeit urſprünglicher Keime gleich unbegreiflich; ſind es aber die Schöpfung oder die ewige Dauer der Materie nicht gleichfalls?

Da ſich alſo aller Urſprung unſern Unterſuchungen entzieht, ſo müſſen wir uns an den gegenwärtigen Thatſachen halten, und

weil unter letzteren einige ſehr dunkel ſind, andere aber klarer und beſſer erkannt, ſo müſſen wir uns, ſo lange bis die erſteren aufgehellt ſeyn werden, auf die aus den klarern gezogenen Folgerungen beſchränken. Nun aber ſcheinen, mir wenigſtens, jene Folgerungen alſo zu lauten:

1) Die Arten ſind, wenn ſchon leichter Modificationen fähig, dennoch, ihrem innern Weſen nach, ſich beſtändig gleichbleibend;

2) diejenigen der erwähnten Modificationen, welche durch die Einwirkung äußerer Urſachen entſtanden, werden durch die entgegengeſetzten Urſachen wieder aufgehoben, und pflanzen ſich auf dem Wege geſchlechtlicher Erzeugung nicht fort;

3) diejenigen Modificationen, welche durch die Befruchtung bedingt werden, können nur ſolche Weſen erzeugen, welche zwiſchen den ſchon exiſtirenden die Mitte halten, nicht aber wahrhaft neue Formen hervorbringen. Auch iſt dabei noch zu beachten, daß ſie nur bei ſolchen Arten ſtatt finden (p. 698) können, die einander ohnehin ſchon ſehr nahe ſtehen (êtres déjà très-analogues).

Zweiter Abſchnitt.

Von den Baſtardpflanzen (pl. hybridae.)

Baſtardpflanzen (plantes hybrides) nennt man diejenigen Gewächſe, welche aus einem Samenkorne entſtanden ſind, das einer Pflanze angehörte, die, anſtatt mit ihrem eigenen Blumenſtaube befruchtet worden zu ſeyn, mit dem Blumenſtaube einer andern Art (species) befruchtet ward. Die Baſtarde ſind im Pflanzenreiche, was die Mauleſel (mulet) im Thierreiche ſind.

Rud. Jak. Camerarius [1]), der erſte Botaniker (1694), der das Geſchlecht der Pflanzen einigermaßen klar auffaßte, war auch der erſte, der aus der Analogie mit dem Thierreiche muthmaßlich folgerte, es könnten bei den Pflanzen Baſtardbefruchtungen (fécondations croisées) ſtatt finden. Linné [2]) verſicherte, in ſeiner

1) Rud. Jacobi Camerarii epistola de sexu plantarum, Tubingae 1694; 8.

2) Dissertatio botanica de Peloria etc. Upsaliae 1754, 4., abgedruckt

Digitized by Google

ſeiner im Jahre 1744 erſchienenen Abhandlung über die Peloria, man wiſſe aus Erfahrung, die geflammten Tulpen (tulipes panachées) entſtünden aus Samen, der von ſolchen Blumen erzeugt worden, deren Eierſtöcke der Blumenſtaub irgend einer verſchieden gefärbten Spielart (variété) befruchtet habe, und wenn weißer Kopfkohl (Brassica oleracea Linn., var. capitata alba) und rother Kopfkohl (Br. oleracea Linn., var. capitata rubra) vermengt ſtünden, ſo gebe erſterer Samen, welche häufig rothen Kopfkohl erzeugten[1]. Joh. Georg Gmelin ſchrieb im Jahre 1745 an Linné, er habe aus Sibirien nur zwei Arten von Ritterſporn (Delphinium) mitgebracht, und beſitze gegenwärtig im Petersburger botaniſchen Garten fünf bis ſechs Arten, deren Unterſchiede er angeben könne[2].

Linné behandelte das Thema der Baſtardpflanzen von Neuem (p. 699)
im Jahre 1751[3]. Zweifelsohne durch unbeſtimmte, aus den Cultur-Erfahrungen der Blumenliebhaber entnommene Thatſachen[4], und die Analogie mit dem Thierreiche geleitet, nahm er

---

druckt im erſten Bande der Amoenitates academicae (Schreber'ſche Ausgabe), S. 55. — Decandolle. — Von den Tulpen und dem Kohle iſt S. 70 die Rede. Zuſ. d. Ueberſ.

1) *Brassica* pariter, eaque *albissima*, semina saepe generat *Brassicae coeruleae vulgatissimae*, quod accidit si haec in vicinia illius ea florescente creverit. Linn. l. c. p. 70. Decandolle überſetzt *Brassica* albissima und coerulea vulgatissima durch „chou blanc" und „chou rouge"; da ich von der Richtigkeit jener Ueberſetzung nicht vollkommen überzeugt bin, ſo hielt ich für gut, Linné's eigene Worte zu citiren. Anm. d. Ueberſ.

2) Gmelin wird von Linné citirt in der Abhandlung über die Peloria, Amoenitates academ. ed. Schreberi Vol. I. p. 71. Anm. d. Ueberſ.

3) Plantae hybridae, Upsaliae 1751, 4; wieder abgedruckt im dritten Bande der Schreber'ſchen Ausgabe der Amoenit. academicae, p. 28.

4) Guidé sans doute par les *faits vagues* déduits de la culture des fleuristes. Wodurch Linné ſich hat leiten laſſen, wodurch er auf den erſten Gedanken von Baſtardpflanzen gekommen, iſt wohl nicht beſtimmt auszumitteln, da er ſich ſieben Jahre (von 1744 bis 1751) mit dem Gegenſtande herumgetragen. Joh. Georg Gmelins Beobachtung an Delphinium-Arten iſt kaum ein „fait vague" zu nennen, und noch weniger verdient dieſen Vorwurf die Geſchichte der Verbena tetrandra. Linné ſagt von ihr (Am. acad. III, p. 43):

Digitized by Google

in ſeiner Abhandlung über die Baſtardpflanzen die Exiſtenz von Baſtarden (l'hybridité) als eine erwieſene Thatſache an. Wenn nun aber die von Linné damals aufgeſtellten Grundſätze ſich zum Theil als wahr erwieſen haben, ſo wurden doch die von ihm angeführten Beiſpiele, damals ihrer ſiebenzehn [1]) an der Zahl, auf welche er ſeine Grundſätze auch ſcheint begründet zu haben, ſpäter ſämmtlich als falſch erfunden. Ein in der Geſchichte der Wiſſenſchaften allerdings höchſt merkwürdiges Beiſpiel davon, wie überlegen die bloße Analogie bisweilen der Beobachtung ſeyn könne, ſobald letztere nicht mit der größten Genauigkeit angeſtellt ward. Linné hatte an Spielarten (variétés) oder an ſehr nahe verwandten Gartenpflanzen (espèces très-voisines des jardins) ungenau beobachtete Thatſachen viel zu allgemein geſtellt, und zuletzt angenommen, Pflanzen aus verſchiedenen Familien könnten ſich gegenſeitig befruchten. Daß es ſich im Thierreiche nicht alſo verhalte, hatte er dabei ganz vergeſſen. Sobald er eine Pflanze fand, die zwei andern ähnlich ſah, ſo gerieth er in Verſuchung, ſie für einen Baſtard zu halten, und war ſie noch dazu unglücklicherweiſe in ihrer Nähe gewachſen, ſo zweifelte er gar nicht mehr, und legte ihr ſogar oft den ſpecifiſchen Namen hybrida bei. Auf ſolche Weiſe

„filia naturalis in horto academico 1748 eodem pulvillo cum *Verbena hastata* et *V. spuria* enata est, etiamsi neque per disseminationem (cum nemo ejus semina heic antea habuerit), neque plantationem (cum antea non fuerit intra patriam visa). — Altero anno planta in horto periit."

Anm. d. Ueberſ.

1) Linné unterſchied (a. a. O. S. 54) vier Claſſen von Baſtardpflanzen: 1) *bigeneres*, ex diversis generibus ortae (mit 17 Beiſpielen, die nun wohl allerdings ſämmtlich falſch ſeyn mögen); 2) *congeneres*, ex diversis speciebus ejusdem generis (mit 17 Beiſpielen, von denen, wie auch Schiebe annimmt, — de plantis hybridis sponte natis, Cassellis Cattorum 1825, 8. S. 9 — wohl nur zwei, die *Verbena tetrandra* und? *Carduus tataricus* einigermaßen berückſichtigt zu werden verdienen); 3) *deformatae*, odore et crispatura (mit 18 zum Theil ſelbſt nach Linné's Anſicht gar nicht hieher gehörigen Beiſpielen); 4) *obscurae*, ubi parens difficile assignatur (mit 7 wohl ganz unzuläſſlichen Beiſpielen); und endlich 5) *suspectae* p. 54 mit 42 mehr als verdächtigen Beiſpielen). Im Ganzen alſo ſind 101 Beiſpiele aufgeführt und nicht 17. Anm. d. Ueberſ.

nahm er an, das Delphinium hybridum L. ſtamme von Delphinium elatum L. und vom blauen Eiſenhut (Aconitum Napellus L.); die Saponaria hybrida L. ſtamme von dem durch eine Enzian-Art (Gentiana) befruchteten gemeinen Seifenkraute (Saponaria officinalis L.), u. ſ. w. Hieraus ergibt ſich, daß in der ſyſtematiſchen Botanik der Artenname „hybridus“ nichts Anderes bedeutet, als „zwiſchen zwei Arten inneſtehend“ (intermedius).

Später hatte Linné Gelegenheit, zwei wirkliche, im botaniſchen Garten zu Upſala entſtandene Baſtardpflanzen zu ſehen. Die eine dieſer Pflanzen war durch *Verbascum Thapsus* und (p.700) *Verb. Lychnitis* erzeugt worden [1], und die andere von dem durch Tragopogon porrifolius befruchteten Tragopogon pratensis [2].

Joſeph Gottlieb Kölreuter ſuchte zuerſt (im Jahre 1761 in das Studium der Baſtardpflanzen einige Genauigkeit zu bringen [3],

---

1) S. Fundamentum fructificationis, im 6ten Bande der Amoenitates academicae, S. 293. — Decandolle. — Bei Gelegenheit dieſer Pflanze ſpricht Linné folgenden Satz aus: Omnes quas de generatione plantarum hybridarum hucusque instituimus observationes manifeste ostendunt, interiorem plantam seu fructificationem similem esse *matri*, exteriorem plantam sive larvam patris referre imaginem, l. c. p. 293.

Zuſ. d. Ueberſ.

2) S. Disquisitio de sexu plantarum etc. im zehnten Bande der Amoen. acad. p. 126. — Decandolle. — Dieſen Baſtard hat Linné nicht bloß geſehen, ſondern ihn ſelbſt durch Befruchtung des Tragopogon porrifolius mit Blumenſtaub des Tr. pratensis erzeugt (und nicht, wie in unſerm Texte angegeben, auf umgekehrte Weiſe).

Zuſ. d. Ueberſ.

3) Dr. Joſeph Gottlieb Kölreuters vorläufige Nachricht von einigen das Geſchlecht der Pflanzen betreffenden Verſuchen und Beobachtungen; Leipzig, 1761, 8. Fortſetzung der vorläufigen Nachricht von einigen d. Geſchl. d. Pfl. betr. Verſuchen u. Beob., Leipzig 1763. 8. Zweite Fortſetzung u. ſ. w. ebendaſ. 1764. Dritte Fortſetzung u. ſ. w. ebend. 1766. Man vergleiche außerdem noch eine Menge von Abhandlungen Kölreuters in den Novi Commentarii academ. scient. imperial. Petropolitanae, von den Jahren 1775 bis 1788. — Decandolle. — Von Kölreuter ſagt Sageret 1826 (in den Ann. des sc. natur. VIII. p. 295), er habe mehrere ſeiner Verſuche wiederholt, und ſich immer mehr von ſeiner Genauigkeit und Wahrheitsliebe überzeugt; er glaube alſo, K. ver-

Digitized by Google

und verſuchte in dieſer Abſicht dadurch, daß er den Blumenſtaub einer Pflanze auf die Narbe einer andern brachte, künſtlich Baſtardpflanzen zu erzeugen. Seine Verſuche krönte ein ausgezeichneter Erfolg, und ſie dienten dazu, einen entſcheidenden Beweis für die Lehre von dem Geſchlechte der Pflanzen zu liefern. Kölreuter erhielt dadurch, daß er aus den Gattungen *Nicotiana* (Tabak), *Digitalis* (Fingerhut, *Hibiscus* (Eibiſch) u. a. m., einzelne Arten mit dem Blumenſtaube anderer befruchtete, vollkommen kenntliche Baſtarde, und ſo gelang es ihm zu beweiſen, was bis dahin nur war gemuthmaßt worden. Geſtützt auf mannichfaltige Beobachtungen, deren Genauigkeit alle [1]) folgenden Verſuchanſteller bewundert haben, ſtellte er Geſetze auf, welche ſeitdem in faſt allen Stücken ſind beſtätigt worden.

Erſt in neueren Zeiten machte Henſchel [2]), Fr. Joſeph Schelvers Anſichten [3]) folgend, Einwendungen gegen die Baſtarderzeugung (hybridité) und ſuchte letztere einer einfachen Mißbildung gleich zu ſtellen. Seine Hauptbeweiſe ſind die Unbeſtändigkeit der Formen bei den Baſtardpflanzen und ihre Fruchtbarkeit, verglichen mit der Regelmäßigkeit und Unfruchtbarkeit der Baſtarde im Thierreiche. Ludolf Chriſtian Treviranus hat auf jene Einwürfe durch beſſer gewürdigte Analogien, ſo wie
(p. 701) durch einige Verſuche geantwortet [4]), und ſeitdem haben Karl

---

diene „toute confiance.“ Dieſes für diejenigen, die Einheimiſches erſt dann achten, wenn es von Ausländern iſt anerkannt worden.
Zuſ. d. Ueberſ.

1) mit Ausnahme Henſchels und vielleicht noch einiger anderen Sexualitätsläugner. Gewürdigt wird Henſchels Mißtrauen von Lud. Chr. Treviranus a. w. u. a. O. S. 129 u. 130.
Anm. d. Ueberſ.

2) Von der Sexualität der Pflanzen-Studien von Dr. Auguſt Henſchel. Breslau, 1820. 8.

3) Kritik der Lehre von den Geſchlechtern der Pflanzen. Heidelberg, 1812. 8. — Erſte Fortſetzung der Kritik der Lehre v. d. G. d. Pfl. Karlsruhe, 1814. 8. Zweite Fortſetzung, ebendaſelbſt, 1823.
Anm. d. Ueberſ.

4) Die Lehre vom Geſchlechte der Pflanzen in Bezug auf die neueſten Angriffe, erwogen von Ludolf Chriſtian Treviranus. Bremen, 1822. 8.

Digitized by Google

Friedrich Gärtner [1]), Thomas Andreas Knight [2]) und Sageret [3]) eine Reihe lehrreicher Beobachtungen über künſtlich erzeugte Baſtardpflanzen angeſtellt. Alles, was über die ohn Zuthun des Menſchen entſtandenen Baſtardpflanzen bekannt geworden iſt, hat Schiede geſammelt und ſorgfältig geprüft [4]).

Seit Kölreuters Verſuchen iſt die Baſtardbefruchtung (hybridité) allgemein als eine erwieſene Thatſache angenommen worden und haben verſchiedene Beobachter Beiſpiele von ihnen beobachteten Baſtardpflanzen angeführt. Ja es haben ſich ſogar die Gartenfreunde der Baſtardbefruchtungen bedient, um neue Racen zu erzielen, und iſt jenes Verfahren bei einigen Gattungen, wie z. B. den Geranien (Pelargonium), ſo häufig angewendet worden, daß man in den Gärten alljährlich neue, durch die Vermiſchung der Stammarten [5]) erzeugte Geranien erhält. Endlich

---

1) Nachrichten von Verſuchen, die Befruchtung einiger Gewächſe betreffend; in den naturwiſſenſchaftlichen Abhandlungen, herausgegeben von einer Geſellſchaft in Würtemberg. Band 1. Heft 1. S. 35 — 66. Tübingen, 1826. 8. — Ueberſetzt erſchien dieſer Aufſatz im zehnten Bande der Annales des sciences naturelles, 1827, S. 113. — Decandolle. — Seitdem hat C. F. Gärtner ſich ausſchließlich mit Baſtardbefruchtungen beſchäftigt, und ſeine Erfahrungen von Zeit zu Zeit in der Flora oder allgem. bot. Zeitung niedergelegt.

Zuſ. d. Ueberſ.

2) Man vergleiche ſeine verſchiedenen Abhandlungen in den „Transactions of the Horticultural society of London.“ (Vol. IV, S. 367), ſo wie in den „Philosophical Transactions of the Royal society of London.

3) Considérations sur la production des Hybrides, des Variantes et des Variétés en général, et sur celles de la famille des Cucurbitacées en particulier, im achten Bande (1826) der Annales des sciences naturelles, S. 294 — 314.

4) De plantis hybridis sponte natis disseruit Chr. Jul. Guil. Schiede, ph. Dr., Cassellis Cattorum, 1825. 8. — Decandolle. — Schiede's gründliche Arbeit iſt nicht bloß eine Zuſammenſtellung ſchon bekannter Beobachtungen, ſondern enthält deren außerdem noch mehrere eigene und einige früher nicht bekannt gewordene.

Zuſ. d. Ueberſ.

5) espèces primitives, nicht bloß die Stammarten, d. h. die reinen, am Vorgebirge der guten Hoffnung wild wachſenden Arten taugen zur Erzielung von Baſtarden; auch Baſtarde können durch Blumenſtaub urſprünglicher und durch Kunſt erzeugter Arten be-

hat man die Spielarten (variétés) verſchiedener Blumen und Früchte als Baſtarderzeugniſſe früher ſchon exiſtirender Spielarten, oder auch ſehr nahe verwandter Arten, erkannt; ihre künſtliche Erzeugung auf Regeln zurückgeführt (régulariser), und die Abſtammung der ſchon vorhandenen richtiger beurtheilt.

Nach dieſem kurzen Abriſſe des geſchichtlichen Theiles der Lehre von der Baſtardbefruchtung wollen wir uns an die Darſtellung der Erſcheinung ſelbſt machen. Zuerſt wollen wir ſie zeigen, wie ſie ſich bei Betrachtung der künſtlich erzeugten Baſtardpflanzen herausſtellt; alsdann werden wir ſie in den zwiſchen verſchiedenen Arten ohne menſchliches Zuthun erzeugten Baſtarden unterſuchen, und für den folgenden Abſchnitt das Studium alles desjenigen vorbehalten, was zwiſchen Spielarten einer und derſelben Art (species) vorfällt.

Als nothwendigſte Bedingung zur Erzeugung von Baſtarden ſcheinen wir annehmen zu müſſen einen ſehr nahen Verwandtſchaftsgrad zwiſchen denjenigen Arten, die einander befruchten ſollen. Dieſes Geſetz ſtimmt mit unſern am Thierreiche gemachten Beob-
(p. 702) achtungen überein. Es iſt auffallend, daß Linné, der doch, wie es ſcheint, durch die zwiſchen beiden Naturreichen obwaltende Analogie, zur Abfaſſung ſeiner Abhandlung über die Baſtardpflanzen veranlaßt ward, jene Uebereinſtimmung vollkommen außer Acht gelaſſen habe. Wirklich nahm er an, Baſtarderzeugung (hybridité) könne zwiſchen Arten verſchiedener Pflanzenfamilien ſtatt finden. So z. B. betrachtet er Veronica spuria als Erzeugniß einer durch Verbena officinalis befruchteten Veronica maritima; Saponaria hybrida iſt ihm ein Abkömmling einer Saponrria officinalis, die durch irgend eine Gentiana befruchtet worden; Aquilegia canadensis läßt er entſtehen aus einer durch den Blumenſtaub von Fumaria sempervirens (Corydalis glauca Pursh) befruchteten Aquilegia vulgaris, die weißfrüchtige Actaea [1]) hält er für

---

fruchtet werden, und daher werden auch die Pelargonium-Formen wirklich unendlich vermehrt werden können.

Anm. d. Ueberſ.

1) Actaea spicata alba Linn., oder A. brachypetala, alba Decandolle. Prodr. 1. 65.

Anm. d. Ueberſ.

einen Baſtard von der ſchwarzfrüchtigen [1]) und dem Rhus Toxicodendrum; Menyanthes nymphaeoïdes (Villarsia nymphaeoïdes Ventenat) betrachtet er als entſtanden aus der Befruchtung des Menyanthes trifoliata durch Blumenſtaub der Nymphaea lutea (Nuphar lutea Smith) u. ſ. w. Dieſe Anſicht hatte er ſich nach dem bloßen äußeren Anſchein gebildet, und ohne irgend eine Befruchtung beobachtet zu haben. Die einzige jener muthmaßlichen Annahmen, für die Linné etwas zureichende Gründe geltend machen konnte, iſt die auf den Urſprung der Veronica spuria ſich beziehende. Dieſe hatte er nämlich auf einem Gartenbeete zwiſchen den beiden Pflanzen, die er für ihre Eltern hielt, hervorwachſen ſehen. Doch iſt dieſer einzelnſtehende Beweis ſehr ſchwach, da, wie bekannt, in den Gärten häufig kleine Samenvermengungen vorkommen, die Irrthümer veranlaſſen können. Henſchel hat ſeitdem angekündigt, es ſeyen Baſtarde entſtanden aus der Befruchtung des Polemonium coeruleum L. durch Blumenſtaub von Tropaeolum majus L.; aus der Befruchtung der Spinacia oleracea L.; durch Pinus strobus L., u. ſ. w..; doch gibt er weder über ſein Verfahren, noch über die Geſtalt jener außerordentlichen (p. 703) Erzeugniſſe irgend nähere Auskunft, und ſcheinen mir letztere noch unzuläßlicher als im Thierreiche der Jumar (Maulochs, le jumar, Mauleſel), von dem man behauptete, er ſtamme aus der Begattung eines Pferdehengſtes und einer Kuh, während er doch nur ein durch Eſelhengſt und Pferdeſtute gezeugter Baſtard iſt [2]).

Dahingegen ſind alle Beobachter darüber einverſtanden, daß ſämmtliche Verſuche künſtlicher Befruchtungen zwiſchen Pflanzen verſchiedener und hinlänglich begründeter Familien fehlgeſchlagen ſind [3]). Dieſe, durch die Analogie mit dem Thierreiche, ſo wie

---

1) Actaea spicata nigra Linn. oder Actaea spicata Linn. und Decandolle, l. c. 65. Anm. d. Ueberſ.

2) Nach Blumenbachs Handbuch der Naturgeſchichte (neunte Ausgabe), Göttingen, 1814, 8., S. 112, iſt der Jumar oder Mauleſel vom Hengſte gezeugt und von der Eſelin geworfen. Anm. d. Ueberſ.

3) Au contraire, toutes les fécondations artificielles tentées jusqu'ici entre des plantes de familles différentes et bien constatées ont unanimement échoué.

durch diejenige der vegetabiliſchen Impfungen beſtätigte Thatſache ſcheint mir eine unbeſtreitbare Wahrheit zu ſeyn. Nicht allein können Pflanzen aus verſchiedenen Familien einander nicht befruchten, ſondern iſt es auch ſehr ſelten, daß Baſtardbefruchtung (fécondation croisée) zwiſchen verſchiedenen Gattungen (genus) der gleichen Familie ſtatt finde und ſcheinen wenigſtens, wenn ſie möglich ſeyn ſoll, die Gattungen ſehr nahe verwandt ſeyn zu müſſen. Linné nahm eine große Anzahl von Baſtardbefruchtungen zwiſchen Gattungen der nämlichen natürlichen Familie an [1], hat aber für ſeine Annahme keinen andern Beweis als unbeſtimmte Aehnlichkeiten. Die erſten Verſuche, aus denen man auf die Möglichkeit ſolcher Vermiſchungen ſchließen könnte, ſind die von Kölreuter an den Malvaceen angeſtellten [2], und ſind dieſer noch dazu ſehr wenige. Außerdem gehören hierher: der von Lud. Chr. Treviranus als durch Campanula divergens Will. und Phyteuma betonicifolium Villars erzeugt beſchriebene [3] Baſtard, die von Karl Friedrich Gärtner aus der Befruchtung des Convolvulus sepium Linn., durch Ipomoea purpurea Lam. und der Datura laevis Linn. fil. und Datura Metel Linn., durch Bilſenkraut (Hyoscyamus) und Tabaks- (Nicotiana) Arten erhaltenen Baſtarde, ſo wie diejenigen, welche aus Glaucium luteum Scop. (Gl. flavum Crantz), durch die Be-
(p. 704) fruchtung mit Mohnarten (Papaver) entſtanden waren [4]; ferner

1) Plantae hybridae in Amoen. acad. 1, p. 36 et seq., z. B. zwiſchen Arctotis und Calendula, Delphinium und Aconitum, Poterium und Agrimonia, Asclepias und Cynanchum, Primula und Cortusa, Papaver und Chelidonium, Tragopogon und Lapsana, Blitum und Chenopodium, Dracocephalum und Nepeta, Cochlearia und Brassica, Brassica und Sinapis, Arundo und Elymus, Syringa und Jasminum. Anm. d. Ueberſ.

2) In den Novi Commentarii Academiae imper. Petropolitanae, Jahrgang 1782, Pars II, p. 251 seq. Anm. d. Ueberſ.

3) Vermiſchte Schriften, Bd. IV. S. 127 (Taf. 3. Fig. 7 iſt eine Abbildung der Blume gegeben).

4) Gärtners Verſuche ſind in ſo fern noch ein wenig zweideutig, als er, meines Wiſſens, die Keimungsreſultate der durch Baſtardbefruchtung dieſer Art erhaltenen Samen noch nicht bekannt gemacht hat. — Decandolle. — Wie ſchon oben bemerkt, theilte der gründliche und gewiſſenhafte C. Fr. Gärtner ſeine ſpäteren Beob-

Digitized by Google

die von Sageret aus einem durch Blumenſtaub des Meerrettigs (Cochlearia Armoracia L.) befruchteten Kohl (Brassica oleracea L.) erzielten Baſtarde; die von A. F. Wiegmann durch Befruchtung der Vicia Faba L. mit Ervum Lens L., und des Pisum arvense L. mit Vicia sativa L. gewonnenen [1]); ſo wie endlich derjenige Baſtard, den Th. A. Knight aus der Befruchtung des gemeinen Mandelbaums (Amygdalus communis L.) mit Blumenſtaub des Pfirſichbaums (Amygdalus

---

achtungen und Verſuche dem botaniſchen Publicum in der „Flora" und „Iſis" mit. Seine Abhandlungen ſind ſo inhaltsreich, daß ich hier keine Auszüge mittheilen kann. Zuſ. d. Ueberſ.

1) Ueber die Baſtarderzeugung im Pflanzenreiche. Eine von der königl. Akademie der Wiſſ. zu Berlin gekrönte Preisſchrift, von A. F. Wiegmann u. ſ. w. Braunſchweig, 1828. 4. — S. 27 ſagt der Verfaſſer: „je näher die elterlichen Pflanzen einander verwandt ſind, „um deſto leichter wird die Baſtarderzeugung glücken; am leichteſten „bei verſchiedenen Unterarten oder Varietäten, dann bei verſchiedenen „Arten derſelben Gattung, weniger leicht bei Pflanzen verſchiedener „Gattung. Doch hat man wohl weniger auf die Differenz nach „künſtlichen Gattungsmerkmalen dabei zu ſehen. Gattungen „wie Pisum und Vicia, Ervum und Vicia, Lychnis und Cucubalus, „ſind ihrer Natur nach ſo verwandt, daß Baſtarde davon entſtehen „konnten, wie Kölreuter und ich es dargethan haben, u. ſ. w."

Bei dieſer Gelegenheit erlaube auch ich mir zu bemerken, daß, wenn uns erſt ſämmtliche Arten, die exiſtiren, bekannt ſeyn werden, unſere Gattungen wohl noch große Veränderungen erleiden werden. In neuerer Zeit hat man unſtreitig, dem Buchſtaben der Charakteriſtik zu Gefallen, zu ſehr zerſplittert, und iſt dadurch der lebendige Geiſt und die organiſche Rundung verloren gegangen, die man z. B. in manchen Linné'ſchen Gattungen noch findet. Aber auch Linné ließ ſich manchmal durch ſeine Vorliebe für mathematiſche Schärfe verleiten, Zuſammengehörendes zu trennen, ſo wie zu Trennendes zu verbinden. Häufig ſehen wir irgend eine Bildung einen gewiſſen Formenkreis durchlaufen, oder richtiger, ſich unter gewiſſen, zum Theil phyſiologiſch intereſſanten Modificationen wiederholen; wollten wir aber hier die einzelnen Formen gleichſam aus ihrem Verbande herausreißen, ſo würden wir faſt eben ſo unnatürlich zu Werke gehen, als wenn wir die Raupe, die Chryſalide und den Schmetterling unter verſchiedenen Gattungen aufführen, oder richtiger, die Arbeitsbienen, Drohnen und Bienenköniginnen iſolirt ſtudiren, und mit verſchiedenen ſpecifiſchen Namen belegen wollten. Aehnliches gilt von den heutigen natürlichen Familien. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Persica L., jetzt wohl *invita natura* als Persica vulgaris Miller figurirend — Zuſ. d. Ueberſ.) erhalten hat u. ſ. w.[1]). Hier muß man nun vor allen Dingen darauf aufmerkſam machen, daß die Gattungen (genus) Gruppen ſind, die, wenn ſie ſchon in einigen Fällen natürlich ſeyn mögen, doch durch Gränzen umſchrieben ſind, welche die Botaniker in anderen Fällen nach willkürlichen und veränderlichen Anſichten feſtſtellen. Es iſt wohl zu hoffen, daß die Gattungen einer und derſelben Familie einſtmals werden auf Verſchiedenheiten gleichen Werthes begründet werden können; bis jetzt hat man aber dieſe Gleichförmigkeit noch nicht erlangt, und läßt ſie ſich für Gattungen in verſchiedenen natürlichen Familien wohl faſt unmöglich erwarten. Folglich müſſen wir uns darauf gefaßt machen, daß, ſelbſt angenommen, die Möglichkeit von Baſtarderzeugungen wäre in allen Fällen durch einen beſtimmten Verwandtſchaftsgrad bedingt, letzterer wohl nicht immer zu den von uns aufgeſtellten Gattungen (notre classification générique) paſſen möchte.

Endlich findet die Baſtarderzeugung zwiſchen Arten der nämlichen Gattung viel leichter und viel häufiger ſtatt, obgleich es auch hier noch Fälle gibt, in denen ſie unmöglich iſt. Aus den von Kölreuter mit Hibiscus-Arten, und den von Sageret mit Cucurbitaceen angeſtellten Verſuchen ergibt ſich, daß, wenn ſchon die meiſten Arten ſich gegenſeitig befruchten können, dennoch auch einzelne vorkommen, die ſich eine fremde Befruchtung nicht gefallen laſſen. Zum Theil mögen die Verſchiedenheiten in der Blüthezeit ſowohl, als wie in der Entwicklungsweiſe ihrer Geſtalt nach verwandter Arten das verſchiedene Verhalten rückſichtlich auf den Erfolg fremder Befruchtungen erklären. Adolph Brongniart iſt der Meinung, die Geſtalt- und Größen-Verſchiedenheiten der ſpermatiſchen Kügelchen im Blumenſtaube (Fovilla-Körner, granules polliniques) könnten jene Ausnahmen gegen das allgemeine Geſetz wohl bedingen[2]). Bei gewiſſen Gattungen

---

1) Hiezu wäre auch noch der weiter unten von mir eingeſchaltete Baſtard zwiſchen einer Camelina und einem Nasturtium zu rechnen, den Reichenbach in ſeiner Flora Germanica excursoria beſchreibt.
Anm. d. Ueberſ.

2) Man vergleiche deſſen: Mémoires sur la génération et le développement de l'embryon dans les végétaux phanérogames.

Digitized by Google

ſcheint Baſtarderzeugung zwiſchen den einzelnen Arten auffallend leicht vor ſich zu gehen; von der Art ſind die Gattungen Nicotiana, (p. 705) Digitalis, Hibiscus, Pelargonium u. a. m. Bei andern hingegen, welche uns jedoch gleichfalls ſo organiſirt zu ſeyn ſcheinen, als müßte obiges Reſultat mit Leichtigkeit erhalten werden, ſind noch keine Beiſpiele von Baſtarderzeugungen vorgekommen.

Vergleicht man die Pflanzen von einem andern Standpunkte aus, ſo könnte man glauben, die Erzeugung von Baſtarden (hybridité) ſey bei Pflanzen mit getrennten Geſchlechtern (plantes dioïques) viel leichter möglich, als bei denjenigen Gewächſen, deren Blumen beide Geſchlechter vereinigt enthalten; es muß nämlich bei erſteren an die Weibchen, da ſie häufig in größerer Entfernung von den Männchen wachſen, leichter ein fremder Blumenſtaub gelangen. Deſſen ungeachtet macht Lecoq [1]) darauf aufmerkſam, daß, dem Anſcheine nach, das aus den beobachteten Thatſachen gewonnene Ergebniß jener Vorausſetzung widerſpreche.

Paris, 1827. 8. (aus den Annales des sciences natur. Vol. XII.) — S. 37 und 38 äußerte Ad. Brongniart die oben erwähnte Vermuthung. — Hugo Mohl hat dargethan, daß die ſpermatiſchen Kügelchen bei einer und derſelben Pflanzenart verſchiedener Größe ſeyn können. Siehe deſſen Beiträge zur Anat. und Phyſiologie der Gewächſe. Bern, 1ſtes Heft. 1834. 4. S. 31.

Anm. d. Ueberſ.

1) Recherches sur la reproduction des végétaux; Clermont 1827. 4. Koch in ſeiner trefflichen Bearbeitung der europäiſchen Weiden (de Salicibus europaeis commentatio, auctore G. D. I. Koch, Erlangae, 1828. 8., ſagt, S. 9 und 10, von denſelben — die bekanntlich alle zweihäuſig ſind — Folgendes: Non ea difficultas sola turbat botanicum in hoc genere plantarum, quae in partium mutatione et vicissitudinibus cernitur, alia ei creatur molestia ex *hybridarum* copia, quas in hoc genere exstare addubitari nequit. Nemo me arrogantiae insimulavit (p. 10), si mihi adsumo bene pernoscere *Salices rubram* et *viminalem;* Redniziae ripae prope Erlangam consitae sunt multis harum arborum millibus. Hic vero etiam formae intermediae reperiuntur, quas cui speciei adnumerem nescio, nec habeo quod rem dijudicem ex amentis, quippe quae modo ad hanc, modo ad illam speciem proprius accedere saepe mihi visa sunt, etc. etc. — Auch Laſch (Ueber die um Drieſen wild wachſenden Weidenformen — Linnaea, Bd. VII, Jahrgang 1832, S. 74 — 104) nimmt Weiden-Baſtarde an. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Es gibt nämlich ſehr wenig Baſtarde von zweihäuſigen Pflanzen (pl. dioïques), und faſt alle bis jetzt bekannt gewordenen gehören hermaphroditiſchen Pflanzen an. Man ſollte meinen, erſtere, als einer Befruchtung mit fremdem Blumenſtaube mehr ausgeſetzt, würden vor dieſer durch einen ſtandhafteren und nur den Blumenſtaub der eigenen Art zulaſſenden Bau (organisation plus fixe etc.) bewahrt. Doch iſt es auch möglich, daß wir durch das nach Verhältniß viel ſeltenere Vorkommen zweihäuſiger Pflanzen hin und wieder getäuſcht werden.

Eine der durch Kölreuters Verſuche [1]) am beſten erwieſenen, auf die Befruchtung ſich beziehenden Thatſachen iſt diejenige, daß es zur Befruchtung nur einer ſehr geringen Menge Blumenſtaubes bedarf. Hieraus ergibt ſich eine der Schwierigkeiten der Baſtarderzeugung. So viel ſcheint gewiß zu ſeyn, daß eine Narbe, ſobald der Blumenſtaub ihrer eigenen Art einmal erſt auf ſie eingewirkt hat, nicht mehr kann durch den einer andern Art befruchtet werden [2]). Dieſer Umſtand erklärt, weßwegen die Verſuchanſteller alle Staubgefäße der zu befruchtenden Pflanze ſo ſorgfältig entfernen, und weßhalb ſie, namentlich bei denjenigen Gewächſen, bei denen die natürliche Befruchtung ſchon vor dem Aufbrechen der Blumenkrone vollzogen wird, jene Operation ſchon bei den Knoſpen vornehmen. Ja es empfehlen die Gärtner [3]) ſogar, wenn man Nelkenblumen (Dianthus Caryophyllus Linn.), die durch andere befruchtet werden ſollen, ihre Staubgefäße nehmen wolle,
(p. 706) es ſchon ganz früh Morgens zu thun, weil auf dieſe Weiſe der alsdann ein wenig feuchte Blumenſtaub nicht ſo leicht auf die Narben falle.

Alle dieſe verſchiedenen Umſtände zuſammengenommen bewirken, daß die Baſtarderzeugung in der ſich ſelbſt überlaſſenen

---

1) Siehe deſſen: Vorläufige Nachricht u. ſ. w., S. 9—13.
Anm. d. Ueberſ.

2) Aus neueren Verſuchen C. Fr. Gärtners ergibt ſich, daß die Wirkung des Blumenſtaubes nicht augenblicklich erfolgt, ſondern einige Zeit bedarf. Dieß konnte man übrigens ſchon aus anatomiſchen Gründen vorherſagen. Einige ſehr intereſſante Nebenumſtände wird Gärtner hoffentlich recht bald dem größeren Publicum mittheilen.
Anm. d. Ueberſ.

3) S. Fries-Morel in den Annales de la société d'horticulture de Paris, Jahrgang 1828, S. 112.

Natur viel ſeltener iſt, als man es glauben ſollte. Es muß nämlich eine Urſache, durch welche die Staubgefäße einer Pflanze verderben (altérer) oder ausarten (dénaturer), mit der Nachbarſchaft einer anderen verwandten und im nämlichen Augenblicke blühenden Pflanze zuſammentreffen. C. Fr. Gärtner beſtätigt dieſes Reſultat mit folgenden Worten: „Baſtardbefruchtungen „müſſen im Freien ſelten vorkommen, denn der Einfluß des eigenen „Blumenſtaubes iſt ſelbſt im Vergleich zu einer großen Maſſe „fremden Blumenſtaubes ſo überwiegend, daß mikroſkopiſch wenig „vom eigenen die Wirkung des fremden aufhebt [1]).

Bei den Verſuchen muß die Narbe gerade dann mit dem fremden Blumenſtaube beſtäubt werden, wenn ſie mit derjenigen Feuchtigkeit benetzt iſt (imbibé), welche dazu beſtimmt zu ſeyn ſcheint, das Anhaften und Aufgehen der Blumenſtaubkörner, und vielleicht auch das Weiterſchaffen der ſpermatiſchen Körnchen, zu befördern; — auf ähnliche Weiſe wie die Weibchen bei den Thieren auch um die Zeit ihrer Brunſt müſſen befruchtet werden. Baſtardbefruchtungen laſſen ſich alſo nur bei gleichzeitig blühenden Pflanzen erwarten. Bei der Baſtarderzeugung auf künſtlichem Wege iſt jene Schwierigkeit geringer, da die Blüthezeit häufig durch den Anbau in Gärten abgeändert wird [2]); bei wildwachſenden Pflanzen hingegen vermindert der eben erwähnte Umſtand die Zahl der möglichen Fälle von Baſtarderzeugungen.

---

1) „Eben ſo bin ich auch von der Richtigkeit der Beobachtung Kölreuters, daß wenn man die Narbe einer Pflanze mit einer „Miſchung aus gleichen Theilen vom Pollen ihrer eigenen und einer „fremden Art belegt, keine Baſtardpflanzen entſtehen, ſondern die „Verſuchspflanzen nur Samen und Pflanzen ihrer Art geben (ſ. „Kölreuters zweite Fortſetzung u. ſ. w., S. 60 und 61), nicht „allein durch eigene Erfahrungen überzeugt, ſondern ich habe auch „gefunden, daß faſt ein Atom des eigenen Pollen zu dieſem Erfolge „hinlänglich iſt." A. F. Wiegmann über die Baſtarderzeugung im Pflanzenreiche (1828), S. 25. Anm. d. Ueberſ.

2) und der Blumenſtaub außerdem ſeine befruchtenden Eigenſchaften längere Zeit behält, wie ſich ſchon aus Gleditſchens und Anderer Verſuchen ergibt. Nach Michaux ſoll der Blumenſtaub von Phoenix dactylifera L. ſeine befruchtende Kraft nach einem Zeitraume von achtzehn Jahren nicht verloren haben. S. Grundzüge der Phytologie, von Ferd. Joſeph von Zimmermann. Wien, 1831. 8. S. 307. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Noch ein anderer Umſtand trägt zur Erlangung des gleichen Ergebniſſes das Seinige bei. Es können nämlich in den Gärten die verwandten Arten aus allen Ländern der Welt einander künſtlich (p. 707) genähert werden, während im Freien nur zwiſchen Pflanzen eines und deſſelben Landes Baſtarderzeugung möglich iſt. Wie ließe ſich wohl, wenn wir uns an die von Linné angeführten Beiſpiele halten wollten, begreifen, daß die Aquilegia canadensis in ihren natürlichen Verhältniſſen durch eine von der amerikaniſchen Fumaria sempervirens (Corydalis) befruchtete und in Europa einheimiſche Aquilegia vulgaris entſtanden ſey?

Damit endlich in der freien Natur der Blumenſtaub einer Pflanzenart die Narbe einer anderen befruchten könne [1]), dürfen die Geſchlechtsorgane beider Arten nicht durch beſondere Hüllen bedeckt werden, die ihren Berührungen im Wege ſtehen würden, oder ſie auch nur in den äußerſt ſeltenen Fällen geſtatten könnten, wo ſie zufällig würden zerſtört worden ſeyn.

Dieſe verſchiedenen Gründe geben uns Aufſchluß, einerſeits über die geringe Anzahl der bis jetzt im Freien beobachteten Baſtardpflanzen, andererſeits über die Gattungen, bei denen ſie vorkommen (le choix des plantes hybrides). Folgendes iſt das hauptſächlich nach Schiede [2]) und Laſch [3]) entworfene Verzeichniß der wilden Baſtarde:

---

1) Enfin pour que dans la nature le pollen d'une espèce puisse féconder le stigmate d'une autre etc. Die Narbe wird bei den Pflanzen eben ſo wenig befruchtet als bei den Thieren die Vagina; bewieſen wird dieſer Satz eines theils durch das Mikroſkop, anderntheils durch die verſchiedene Natur der aus einer Baſtardbefruchtung, oder auch aus auf einander folgende Befruchtungen durch verſchiedene Väter (superfoetatio) entſtandenen Individuen. Daß die Eier befruchtet werden, ſehen wir im Pflanzenreiche bei den Cycadeen und Coniferen; im Thierreiche bei den Fiſchen, Fröſchen u. m. a. Uterus und Vagina, Stigma, stylus und ovarium gehören nicht zum Weſen der Befruchtung im Allgemeinen; für beſondere Fälle werden ſämmtliche Theile freilich (und meiſtens) unentbehrlich. Anm. d. Ueberſ.

2) De plantis hybridis sponte natis, diseruit Chr. Jul. Guil. Schiede. Cassellis Cattorum, 1825. 8.

3) Beitrag zur Kenntniß der Varietäten und Baſtardformen einheimiſcher Gewächſe von Laſch in Drieſen — in der Linnaea Bd. IV. (Jahrgang 1829). S. 405—434.

Erſte Claſſe. Dikotyledonen.

1. *Ranunculaceae* [1]).

Ranunculus. Von dieſer Gattung ſind drei Baſtarde bekannt; nämlich erſtlich der Ranunculus lazarus Bellardi. Dieſer Hahnenfuß ward von Viale in den piemonteſiſchen Alpen gefunden, von Chaix in den Alpen des Dauphiné und vielleicht von Ricou im Bagne-Thale. Villars ſah ſie im Grenobler botaniſchen Garten von ſelbſt entſtehen. Erzeugt ward ſie durch die Befruchtung des Ranunculus pyrenaeus Linn. mit Blumenſtaub des R. aconitifolius Linn. [2]). Die zwei anderen (p. 708)
Hahnenfußbaſtarde ſind: eine von Nocca und Balbis in Pavia beobachtete Form, wie es ſcheint durch geſchlechtliche Vermiſchung des Ranunculus Lingua Linn. mit irgend einer anderen zerſchlitztblätterigen Art entſtanden, und der Ranunculus frigidus

1) Die Familien-Namen habe ich, der leichteren Ueberſicht wegen, eingeſchaltet. Die von mir eingeſchalteten Beobachtungen ſind ſtets eingeklammert, und außerdem am Ende ſtets als Zuſätze des Ueberſetzers bezeichnet. Anm. d. Ueberſ.

2) Man vergleiche Alberti von Haller historia stirpium indigenarum Helvetiae inchoata, Bernae, fol. Vol. II. 1768. p. 77. sub numero 1180. — Villars, histoire des plantes de Dauphiné etc. Grenoble, Lyon et Paris, 8. Vol. III. 1789. p. 733. — Lud. Bellardi, in den Mémoires de l'acad. royale des sc. de Turin, Vol. V. Jahrgang 1793. — A. P. Decandolle, regni veget. syst. naturale, Parisiis, 8. Vol. I. 1818. p. 242. — C. Fr. G. Schiede, de Plantis hybridis sponte natis, Cassellis Cattorum, 1825. 8. p. 66. — Decandolle. — Haller ſagt a. a. O. von ſeiner Pflanze: posset haec planta ex adulterio Ranunculi 1180 et Aconiti folio n. 1164 nata videri, *si iste ad summas alpes aspiraret.* Sed est potius perinsignis varietas Ranunculi 1180 (Ran. pyrenaeus L.). — Villars ſagt von der ſeinigen a. a. O.: „la variété C n'est pas rare ici, M. Chaix l'a vue souvent à la Grangette près de Gap, dès que cette plante qui se trouve sur les sommets, descend sur les prés gras de montagnes, elle dégénère et se rend méconnaissable . . . . . nous avons vu ses feuilles aussi larges que longues à Charoze, et elles finissaient par deux ou trois avances singulières et informes; c'est sans doute celle dont parle M. de Haller. Man vergleiche außerdem noch Schiede's Bemerkungen a. a. O. S. 68. Unter den R. lacerus ſtecken wahrſcheinlich wenigſtens zwei Formen, von denen wohl nur Eine ein Baſtard iſt. Zuſ. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Schrank, dem Anſcheine nach erzeugt durch die Befruchtung irgend einer weißblüthigen und ganzblätterigen Art, mit dem Blumenſtaube eines gelbblüthigen und zerſchlitztblätterigen, aber nicht genauer bekannten Hahnenfußes.

(Laſch führt — Linnäa Bd. V [Jahrgang 1830], S. 436 — Baſtardformen zwiſchen Ranunculus bulbosus Linn. und R. polyanthemos Linn. auf. Er bezeichnet ſie als R. polyanthemo-bulbosus. Zuſ. d. Ueberſ.)

Anemone.

Die *Pulsatilla* intermedia Lasch (Linnäa Bd. III, Jahrgang 1828, S. 164) ſcheint nach Laſch (ebend. Bd. IV, S. 429) ein Baſtard von Anemone patens L. und A. vernalis L. zu ſeyn.

(*Aconitum.* Mehrere muthmaßliche Baſtarde aus dieſer Gattung führt Reichenbach in ſeiner Flora excursoria auf. Es ſind folgende:

N. 4689. A. acuminatum Reichenb., als Napello-cernuum;
N. 4690. A. palmatifidum *ejusd.*, als Cammaro-Stœrkianum;
N. 4691. A. exaltatum Bernhardi, als variegato-Stœrkianum;
N. 4702. A. acutum *ejusd.*, als Cammaro-Kœlleanum, und:
N. 4703. A. Hoppeanum *ejusd.*, als Cernuo-Kœlleanum.

Ob jene Formen nun wahre Baſtarde ſeyen, oder nur zwiſchen verſchiedenen Racen und Spielarten gefallene Blendlinge, wird die Zeit lehren.) Zuſ. d. Ueberſ.

Papaveraceae.

(Papaver intermedium Becher ſoll ein Baſtard von P. Rhoeas Linn. und P. dubium L. ſeyn, vergl. Reichenbach, Flor. excurs. S. 701, N. 4478. — Auch Pap. trilobum Wallroth, ann. botan. p. 149, wird a. a. O. N. 4480 als muthmaßlich aus P. somniferum L. und P. dubium L. entſtanden angeführt. — An der Baſtard-Natur des P. intermedium zweifelt Koch, in Röhlings Deutſchl. Flora IV. S. 24. Zuſ. d. Ueberſ.)

Cruciferae.

(Nasturtium astylon Reichenbach, Fl. excurs. p. 684, n. 4369. Dieſe Pflanze wird am Elbufer bei Dresden zwiſchen Camelina austriaca Persoon und Nasturtium sylvestre Rob. Br.

Br. gefunden. Reichenbach betrachtet ſie als einen Baſtard von beiden Pflanzen. Der Fall iſt ſehr merkwürdig.

Zuſ. d. Ueberſ.)

Hypericineae.

Droseraceae. —

Zuccarini hat in Bayern eine Sonnenthau-Form gefunden, von welcher er meint, ſie ſey aus einer Befruchtung der Drosera anglica Smith durch Drosera rotundifolia L. entſtanden [1]).

Rosaceae.

— (*Fragaria.* Laſch nimmt, Linnäa V — Jahrgang von 1830 — S. 458, freilich als nicht ganz ausgemachte Baſtarde von Erdbeeren-Arten eine Fragaria vesco-collina und subcollino-vesca an; Formen, die in der Umgegend von Drieſen, an Stellen, wo Fr. vesca L. und Fr. collina Ehrh. neben einander wachſen, wild vorkommen. — Hier dürfte es am Platze ſeyn an die Fragaria hybrida Duchesne [Encyclop. méthod. botanique, II, 1786, S. 540] zu erinnern. Duchesne vermuthet, ſie ſey ein Baſtard [métis] aus Fr. virginiana Miller, Ehrh. durch Befruchtung mit Blumenſtaub der Fr. grandiflora Ehrh. erzeugt. Außerdem kommen an der angeführten Stelle mehrere des Nachleſens werthe Beobachtungen über Baſtarderzeugung bei den Erdbeeren vor. Beſonders beachtenswerth ſcheinen mir die bei Gelegenheit der Fr. chiloensis Duch. [l. c. p. 537], der Fr. viridis Duch. [l. c. p. 536], ferner S. 531, 534, 540 u. a. a. O. gemachten Bemerkungen. Zuſ. d. Ueberſ.)

Potentilla. Die in Deutſchland gefundene Potentilla hybrida Wallroth ſcheint ihrem Entdecker ein Erzeugniß der durch Potentilla Fragariastrum Ehrhart befruchteten Potentilla alba L. zu ſeyn [2]).

---

1) S. Schiede, de pl. hybrid. sp. nat. S. 69. — Decandolle. Man leſe auch nach, was Laſch (Beitrag zur Kenntniß der Varietäten u. ſ. w. Linnäa Bd. IV. [1829] S. 426) über die Sonnenthau-Baſtarde ſagt. Anm. d. Ueberſ.

2) Wallroth, Schedulae criticae de plantis florae Halensis selectis. Tom. I. Halae 1822. 8. p. 247. N. 220.

Digitized by Google

Laſch citirt ein anderes Fingerkraut, aus der Befruchtung der Potentilla subacaulis L. durch P. opaca L. entſtanden [1]).

Geum. Ehrharts Geum intermedium, bei Hannover, Berlin u. a. O. gefunden, ſcheint ein aus der Befruchtung des Geum rivale L. durch Blumenſtaub des G. urbanum L. entſtandener Baſtard zu ſeyn [2]).

(*Rosa.* Laſch führt im ſechsten Bande der Linnäa — Jahrgang 1831 — S. 484 ff. folgende Roſen-Baſtarde auf [3]):

Rosa subumbellato-villosa und R. subumbellato-canina.
R. umbellato-villosa.
R. subvilloso-umbellata und R. subvillosa-canina.
R. subcanino-villosa und R. subcanino-umbellata.
R. canino-villosa und R. canino-umbellata.

Zuſ. d. Ueberſ.)

(*Rubus.* W. Laſch, die Rubusformen, welche und wie ſie in Drieſen wild wachſen, — Linnäa Bd. VIII [Jahrgang 1833], S. 293—315 — führt mehrere Baſtardformen aus der Gattung Rubus auf. Zuſ. d. Ueberſ.)

(*Crataegus.* Laſch, Beitrag zur Kenntniß u. ſ. w. in der Linnäa, Bd. V — Jahrgang 1830 — glaubt, S. 440 f., Baſtardformen zwiſchen Crataegus Oxyacantha L. und C. monogyna Jacquin annehmen zu müſſen.

Zuſ. d. Ueberſ.)

---

1) Laſch führt (Beitrag zur Kenntniß u. ſ. w. Linnäa Bd. V. [1830] S. 431 ff.) noch folgende zwei hybride Potentillen auf:
Potentilla subacauli-argentea und
Potentilla opaco-argentea? Anm. d. Ueberſ.

2) S. Flora Berolinensis, auctore D. Fr. L. de Schlechtendal; P. I, Berolini 1823. 8. S. 285. Schiede, l. c. p. 72. — Decandolle. — Schlechtendal ſagt an der angeführten Stelle nichts über die Baſtardnatur des Geum intermedium. Dahingegen verdient nachgeleſen zu werden: Fr. G. Hayne, getreue Darſtellung und Beſchreibung der in der Arzneikunde gebräuchlichen Gewächſe u. ſ. w. Berlin. 4. Bd. IV. Nro. 34. Zuſ. d. Ueberſ.

3) Auch Koch nimmt bei den wildwachſenden Roſen Baſtardformen an. Man vergleiche ſeine lehrreiche Abhandlung: Bemerkungen über die Gattung Rosa und insbeſondere über die deutſchen Arten dieſer Gattung; im 6ten Bande der Linnäa, S. 261 — 302. Ferner vergleiche man Reichenbach, Flor. excursoria, p. 612—626.

Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

(Reichenbach nimmt in ſeiner Flora excursoria noch mehrere hybride Pomaceen an; z. B. Sorbus hybrida Linn., Sorbus heterophylla Reichenb., Aronia Aria-Chamaemespilus Reichenb., und Pyrus Pollvilleriana Bauhin. Da die Baſtardnatur dieſer Pflanzen aber nicht umſtändlicher nachgewieſen wird, begnüge ich mich mit ihrer Aufzählung.

Zuſ. d. Ueberſ.)

(Aus der Gruppe der Drupaceae führt Reichenbach a. a. O., S. 647, an: Prunus fruticans Weihe, wahrſcheinlich aus Pr. insititia L. und Pr. spinosa L. entſtanden, und Amygdalus Persico-Amygdalus Dalech., die Pfirſichmandel, Am. hybrida Dierbach. Zuſ. d. Ueberſ.)

Leguminosae.

Medicago. Die von N. C. Seringe einmal unter den Varietäten der Medicago sativa Linn. als varietas β aufgeführte, und das andere Mal als var. γ zu den Varietäten der Medicago falcata Linn. gezählte Medicago versicolor Seringe mspt. [1]) ſcheint mir, wie auch Wallrothen [2]) ein Baſtard jener beiden Arten zu ſeyn. Beſtätigt wird dieſe Vermuthung, wie es ſcheint, durch ſeine habituelle Unfruchtbarkeit. Ein neunzigjähriger Landwirth in der Nähe von Genf, de la Rive, beſitzt in einer Wieſe mehrere ihm von Jugend an bekannte Stöcke dieſer Pflanze, die er nie hat reifen Samen tragen ſehen. (p. 709)

---

1) S. Decandolle Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis, tom. II (1825), p. 175. — Medicago falcata γ tumida, Seringe Mſpt. ſcheint eine Monſtroſität — vielleicht durch Inſectenſtich veranlaßt? — zu ſeyn; Medicago sativa β versicolor iſt der hier gemeinte Baſtard. Dem Prodromus nach zu urtheilen hat Decandolle ſeinem ehemaligen Mitarbeiter Seringe hier Unrecht gethan. — Sollte aber wohl Medicago media Persoon — Synopsis II, S. 556, von der Medicago sativa β versicolor verſchieden ſeyn? C. Fr. Hagenbach citirt ſie, Wallrothen folgend, in ſeinem Tentamen florae Basiliensis (Vol. II, 1834. 8.), S. 235, zu ihr. Ich fand ſie an Stellen, wo beide angebliche Eltern häufig und neben einander wuchſen, im gegenwärtigen Sommer in einzelnen blühenden Stöcken, hatte aber nicht Gelegenheit, die Frucht- und Samenbildung ferner zu beobachten. Ihr Ausſehen ſpricht übrigens ſehr für ihre Baſtardnatur.

Anm. d. Ueberſ.

2) Schedulae criticae; I, p. 398 u. 399.

(Onagrarieae.)

(*Epilobium.* Eine Reihe von Baſtardformen, entſtanden an Orten, wo Ep. pubescens Roth, montanum Linn., roseum Schreber, palustre Linn. und tetragonum Linn., in großer Fülle neben einander wuchſen, beſchreibt Laſch im ſechsten Bande der Linnäa — Jahrgang 1831 — S. 490—497. Auch Reichenbach führt, in ſeiner Flora excursoria, Baſtarde auf. Es ſind nämlich nach ihm folgende angebliche Arten als Baſtarde zu betrachten:

Nro. 4092. E. intermedium Mérat, zwiſchen E. parviflorum Schreb. und E. hirsutum Linn. wachſend, und von ihnen gezeugt,

Nro. 4094. E. rivulare Wahlenb.; zwiſchen den angeblichen Eltern, E. palustre L. und E. hirsutum L., hier und da vorkommend.

Zuſ. d. Ueberſ.)

Saxifrageae.

(In der Gattung Saxifraga ſollen mehrere Baſtardformen vorkommen. Reichenbach führt in ſeiner Flora excursoria folgende auf:

Nro. 3606. S. patens Gaudin. Erzeugt durch S. caesia L. und S. aïzoïdes L.

Eine andere Form gleichen Urſprungs ſoll wahrſcheinlicherweiſe ſeyn: S. glabella Bertoloni Letztere bezeichnet Reichenbach als aïzoïdi-caesia, erſtere als caesio-aïzoides.

Nro. 3617. S. cochlearis Reichenb.

R. meint, ſie ſey vielleicht ein Product einer Baſtardbefruchtung zwiſchen S. cuneifolia L. und S. lingulata Bellardi.

Als muthmaßlich aus Vermiſchung der S. hirsuta L. mit Aizoon Murr. entſtanden, cultivirt Reichenbach eine Pflanze, deren er in der Obs. zu Nro. 3622 erwähnt.

Bei S. luteo-purpurea Lapeyrouse, welche als Baſtard von S. aretioïdes Lap. und S. media Gouan angenommen wird, bemerkt Reichenbach (a. a. O. Nro. 3613), beide angebliche Eltern fänden ſich in Siebenbürgen und Ungarn, wo jedoch die S. luteo-purpurea auch wild wächſt, nicht.

Zuſ. d. Ueberſ.)

Digitized by Google

Rubiaceae.

Galium. Die von Römer und Schultes (Systema vegetab. III, S. 233) als varietas β unter Galium verum Linn. geſtellte Pflanze iſt, nach Wallroth und Schiede, ein Baſtard von G. Mollugo Linn., entſtanden durch die Befruchtung mit Blumenſtaub des G. verum Linn. [1]).

Compositae.

Centaurea. Wildwachſend ſind zwei Baſtardformen aus dieſer Gattung beobachtet worden. Die eine, welche Allioni auf einem Hügel bei Turin gefunden hat, woſelbſt man ſie noch alljährlich findet, iſt aus der Befruchtung der centaurea paniculata Linn. durch C. solstitialis Linn. entſtanden [2]). Die zweite hat Schiede in Krain entdeckt; ſie iſt entſtanden durch Befruchtung der Centaurea Scabiosa L. mit Blumenſtaub von der C. collina L. [3]).

Cirsium. In dieſer Gattung hat man bis jetzt am meiſten Pflanzen gefunden, die man für Baſtarde halten kann. Von der Art ſind:

1. Cirsium rigens Wallroth [4]), ein Baſtard von C. oleraceum Allioni, das, wie es heißt, durch C. acaule All. befruchtet worden.

---

1) vergl. Wallroth, Schedulae critic. (in Addendis), p. 502. — Schiede, de plantis hybridis sp, nat. p. 61. — Decandolle. — Ferner: Laſch, im vierten Bande der Linnäa (Jahrgang 1829), S. 416, woſelbſt er Wallrothens und Schiede's Beobachtungen vollkommen beſtätigt. Ich ſelbſt habe das Galium vero-Mollugo Schiede in der Göttinger Flora lebend geſehen, und zweifle für meinen Theil keinen Augenblick an der Baſtardnatur dieſer Form.
Zuſ. d. Ueberſ.

2) vergl. Allioni, Flora Pedemontana, Tom. I, p. 161, n. 595. Er nennt ſie Centaurea hybrida. — Decandolle. — Schiede gibt ihr den richtigeren Namen solstitiali-paniculata. l. c. p. 61. Entdeckt hat die Pflanze Bellardi. Abgebildet iſt ſie im 26ſten Bd. der „Mémoires de l'Acad. royale des sc. de Turin." Taf. 3.
Zuſ. d. Ueberſ.

3) vergl. Schiede, l. c. p. 62 et seq.

4) Wallroth, Schedul. critic. I. p. 446. C. rigens Ait. Reichenbach, fl. excurs. p. 287, n. 1925.
Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

2. C. rigens Reichenbach, wie es heißt, ein Baſtard von C. oleraceum Allioni, das von C. tuberosum All. befruchtet worden [1]).

3. C. hybridum Koch, zweifelsohne aus der Befruchtung des C. oleraceum All., durch C. palustre Scop. entſtanden [2]).

4. C. palustri-rivulare (Cnicus p. r. Schiede, von Schiede beſchrieben als ein Baſtard, durch Befruchtung des C. rivulare [3]) durch C. palustre Scop. erzeugt [4]).

5. C. palustri-tuberosum, von Schiede beſchrieben als entſprungen aus der Befruchtung des C. tuberosum All. durch C. palustre Scop. [5]).

6. C. oleraceo-rivularis von Schiede; deſſen Mutter C. rivulare, der Vater aber C. oleraceum All. [6]).

---

1) vergl. Schiede, l. c. p. 52; Sprengel, neue Entdeckungen, III S. 38; und Reichenbach, Flor. excursor. p. 287, n. 1926. Reichenbach führt dieſen Baſtard a. a. O. unter dem Namen C. inerme Haller auf.

2) Vgl. Decandolle, flore française, suppl. p. 463, n. 3072 a, und außerdem Schiede, l. c. p. 53, ſo wie Reichenbach, flora excurs. n. 1928. Anm. d. Ueberſ.

3) d. h. Carduus rivularis Jacq. oder auch Cirsium tricephalodes Decandolle, flor. franç. IV, p. 116. Zuerſt als Cirsium, und zwar C. carniolicum aufgeführt, von Scopoli in ſeiner flora Carniolica, Vol. II, p. 128, n. 1005, tab. 54.

Anm. d. Ueberſ.

4) Schiede, a. a. O., S. 54, ſagt weder von ſeinem Cnicus palustri-rivularis, noch von irgend einer andern wilden Baſtardpflanze, welche der beiden elterlichen Pflanzen die befruchtete, und welche die befruchtende geweſen. Was unſer Herr Verfaſſer alſo von Vater- und Mutterpflanzen ſagt, iſt durchaus eigene Erfindung. Anm. d. Ueberſ.

5) Cnicus palustri-tuberosus Schiede, l. c., p. 56. — Reichenbach führt in ſeiner Flora excurs. p. 286, n. 1920, unter C. semidecurrens Richter wahrſcheinlich dieſelbe Pflanze auf.

Anm. d. Ueberſ.

6) Cnicus ol.-riv. Schiede, l. c. p. 58—60. Als Synonym führt Reichenbach in ſeiner Flora excurs., p. 287, n. 1929, den Carduus semipectinatus Lamarck, Enc. méthod. bot. I, p. 705, an, ſo wie auch den von Schiede nur als ähnlich erwähnten Cnicus praemorsus Michl.

Anm. d. Ueberſ.

7. C. acauli-tuberosum, entſtanden aus der Befruchtung des C. tuberosum All. durch C. acaule All.[1]).

8. C. glabro-monspessulanum von Gay beſchrieben[2]). Dieſer Baſtard ſoll aus Samen des C. glabrum Decand. entſtanden ſeyn, der in den Pyrenäen geſammelt ward. Gay meint, dieſe Samen ſeyen von C. monspessulanum All. befruchtet worden, welche Pflanze er nun freilich in der Nähe nicht gefunden hatte.

(9. C. tuberoso-rivulare. C. ambiguum All. auct. ad fl. Pedem. p. 10. n. 553.* Reichenbach, flor. excurs. p. 285. n. 1907. Aus Namen und Zeichen ſchließe ich, daß Reichenbach dieſe Pflanze für einen Baſtard hält.

Zuſ. d. Ueberſ.)

(10. C. cano oleraceum. Reichenbach führt a. a. O., S. 287, n. 1927 das C. tataricum Allioni, — Carduus tataricus Linn., — als Baſtard von C. canum Marsch. a Bieberst. und C. oleraceum Allioni auf. Linné betrachtet ſeinen Carduus tataricus auch als Baſtard — vergl. Plant. hybrid. in: Amoen. academ. III. p. 45, läßt ihn aber aus der Befruchtung des C. oleraceus durch C. serratuloides entſtehen. Zuſ. d. Ueberſ.)

(*Hieracium*. Nach Laſch Beitrag zur Kenntniß der Varietäten und Baſtarde einheimiſcher Gewächſe, im fünften Bande der Linnäa, Jahrgang 1830, S. 447 — kommen auch in dieſer Gattung zahlreiche Baſtarde vor. Er führt folgende Formen namentlich auf:

Hieracium subdubio-Pilosella, Pilosello-dubium, praealto-Auricula, Auriculo-praealtum, Pilosello-echioïdes, subechioïdi-Pilosella, echioïdi-Pilosella, subpilosello-cymosum, Pilosello-cymosum und subcymoso-Pilosellum.)

(*Arctium* Linn. Laſch — a. o. a. O. S. 459 — vermuthet, auch bei dieſer Gattung kommen Baſtarde vor. Ob

1) Cnicus a cauli-tuberosus Schiede, l. c. p. 61. Cirsium medium Allioni Flor. Pedem. I, p. 149, n. 542, tab. 49, f. 2. Reichenbach, Flor. excurs. p. 285, n. 1905.

Anm. d. Ueberſ.

2) im Bulletin des sc. naturelles, VII, S. 209.

Digitized by Google

übrigens alle von Laſch für Baſtardformen gehaltenen Pflanzen durch Baſtardbefruchtung entſtanden ſeyen, iſt wohl noch die Frage. Mir iſt es nicht unwahrſcheinlich, dennoch aber würde ich mir, ohne Gegenverſuche angeſtellt zu haben, nur in ſeltenern Fällen erlauben, unbedingt Baſtarderzeugung anzunehmen. Vorangehen muß auf jeden Fall der muthmaßlichen Baſtardbeſtimmung ein gründliches Studium der an unvermiſchten Formen durch Einfluß des Bodens, des Klima's und der Witterung entſtandenen wirklichen Abänderungen. Durchaus unentbehrlich iſt jeden Falls, die angeblichen oder muthmaßlichen elterlichen Pflanzen aus Gegenden zu beſitzen, wo ſie allein vorkommen. Sollte die größere Beſtändigkeit der Pflanzenformen in nördlichen Floren wohl nicht zum Theil dadurch bedingt werden, daß ſie meiſtens weniger Arten der nämlichen Gattung enthalten als die ſüdlichen Floren, und daß die vegetabiliſchen Völkerſtämme deßhalb unvermiſcht geblieben oder doch nur weniger vermiſcht worden?

Zuſ. d. Ueberſ.)

(*Achilea.*)

(Suters Ach. valesiaca iſt nach Charpentier ein Baſtard von Ach. macrophylla L. und Ach. nana L., vergl. Reichenbach, Flora excurs. in Addendis, n. 1446.

Zuſ. d. Ueberſ.)

(A. Thomasiana Haller *fil.* ſoll ein Baſtard von A. atrata L. und macrophylla L. ſeyn. S. Reichenbach a. a. O. N. 1446 *b.*

Zuſ. d. Ueberſ.)

(A. intermedia Schleicher ſoll ein Baſtard von A. moschata L. und A. nana L. ſeyn. Vergl. Reichenbach, Flora excurs., n. 1443 und 1450.

Zuſ. d. Ueberſ.)

(*Inula.*)

(Inula hybrida Baumg. könnte nach Reichenbach a. a. O., Nro. 1528 b ein Baſtard von I. salicina L. und ensifolia L. ſeyn. Zuſ. d. Ueberſ.)

(*Erigeron.* Muthmaßlich führt Reichenbach — Flora excurs., p. 240, n. 1541 — den Erigeron intermedius Schleicher als einen aus E. acris Linn. und alpinus Linn. entſprungenen Baſtard auf.

Zuſ. d. Ueberſ.)

Digitized by Google

Labiatae.

Stachys. Die Stachys ambigua Smith hält man für ein Product der Befruchtung der St. sylvatica L. durch St. palustris Linn. [1]).

(*Ajuga.* Baſtardformen zwiſchen A. genevensis L. und A. reptans L. beſchreibt Laſch im fünften Bande der Linnäa, S. 443 — 447. Von derſelben handelt er noch einmal a. a. O. Bd. 6, S. 498. Zuſ. d. Ueberſ.)

Mentha. Laſch citirt, unter dem Namen M. arvensi-hirsuta eine Pflanze, die er für einen Baſtard von M. arvensis L. und M. hirsuta L. hält [2]).

(M. nepetoïdes Lejeune iſt, nach Reichenbach Flor. excurs. p. 310, n. 2102, zu urtheilen, vielleicht ein Baſtard. Zuſ. d. Ueberſ.)

(Einer ausgezeichneten Form, die zweifelsohne aus Vermiſchung von M. viridis L. und M. piperita L. entſtanden ſeyn ſoll, erwähnt Reichenbach in den Addendis zur Flor. excurs. unter Nro. 2093. Zuſ. d. Ueberſ.)

Personatae. (p. 710)

Rhinantus. Wallroth glaubt einen Baſtard gefunden zu haben, der durch die Befruchtung des Rh. minor Ehrh. durch Rh. major Ehrh. entſtanden iſt [3]).

(*Veronica* [4]). Reichenbach vermuthet — Flor. excurs., p. 367, n. 2499 — ſeine V. Frœhlichiana möchte ein Baſtard zwiſchen V. officinalis L. und Chamaedrys L. ſeyn. Zuſ. d. Ueberſ.)

Digitalis. Vor längerer Zeit ſchon hatte ich vermuthet [5]), die Digitalis purpurascens Roth, hybrida Koehl., fucata

---

1) ſ. Schiede, l. c. p. 42 et seq. Anm. d. Ueberſ.

2) ſ. Linnäa, Bd. IV, Jahrgang 1829, S. 417. Unſer Verfaſſer führt dieſe Mentha erſt S. 711 auf, ſie zwiſchen Gentiana und Polygonum einſchaltend; ich glaube mir erlauben zu dürfen, ſie auf Stachys folgen zu laſſen. Anm. d. Ueberſ.

3) ſ. deſſen Schedulae critic. I, p. 319 u. 320. — vergl. ferner Laſch, im fünften Bande der Linnäa, S. 442. Anm. d. Ueberſ.

4) Ob unter den Veronicis spicatis der Gärten nicht auch viele Abänderungen durch Baſtardbefruchtungen entſtanden ſeyen, verdiente ſorgfältig geprüft zu werden. Anm. d. Ueberſ.

5) Flore franç. Supplém. 1815, p. 414, n. 2664[a].

Ehrh. und intermedia Lapeyr. möchten durch Befruchtung gelbblühender Fingerhut-Arten durch den rothen Fingerhut (D. purpurea Linn.) entſtanden ſeyn. Dutour de Salverte und Aug. de Saint-Hilaire haben dieſe Vermuthung zu einer Gewißheit gemacht [1].

(Digitalis fulva Lindley, Digit. monog. p. 15, tab. 9, hält ihr Autor für einen Baſtard, ſehr ähnlich dem von Kölreuter aus der Befruchtung von D. obscura Linn. und D. ferruginea Linn. gewonnenen. Reichenbach — Flor. excurs. I, p. 379. n. 2577 — meint, ſie ſey zweifelsohne von D. ochroleuca Jacq. und D purpurea L. gezeugt; doch habe er ſie auch aus Samen gezogen. Zuſ. d. Ueberſ.)

Verbascum. Wahrſcheinlich kommen in dieſer Gattung eine große Menge von Baſtarden vor. Bei folgenden ſcheint die Herkunft hinreichend nachgewieſen worden zu ſeyn:

1. V. collinum Schrader vom Vater V. Thapsus Linn. und der Mutter V. nigrum Linn. gezeugt [2].

---

1) ſ. Journal de botanique und Mémoires de la Soc. d'hist. naturelle de Paris, I, p. 373. Decandolle. — Nach Dutour de Salvert ſind die Eltern der D. fucata Ehrh. die DD. purpurea L. und lutea L. Zwiſchen beiden Pflanzen fand ich ſelbſt, 1825, in den Vogeſen, einen ausgezeichneten Baſtard, von dem weiter unten — S. 713 des Originals — noch die Rede ſeyn wird. — Joh. Lindley — Digitalium monographia, Londini 1821, fol. — bemerkt mehreres über Digitalis-Baſtarde, hatte aber ſelbſt nicht Gelegenheit, wildwachſende zu beobachten. — Koch — in Röhlings Deutſchlands Flora, IV, S. 413 — 422 — beleuchtet gleichfalls die Baſtardformen dieſer Gattung. Nach ihm wäre D. media Roth vielleicht ein Baſtard von D. lutea L. und D. grandiflora Lamarck. Ich ſelbſt fand in den Vogeſen, an Stellen, wo beide Arten unter einander wuchſen, mehrere offenbare Mittelformen, die wohl mögen durch Baſtardbefruchtung entſtanden ſeyn, inſofern ich ſie nämlich an Orten, wo jede Art für ſich allein wuchs, nie wiedergefunden. Anm. d. Ueberſ.

2) Schrader, Monographia generis Verbasci, Gottingae 1813, 4. Sect. I, p. 35, tab. V, fig. 1. — Wallroth, Ann. botan. p. 29. — Schiede, de plant. hybrid. sp. nat. p. 32. Decandolle. — Reichenbach — Flor. excurs. I, S. 385 — ſagt in der Observ. am Ende der Gattung: Cum hybriditate specierum auctores hucusque utplurimum ludunt; vero similis est, sed vix in ulla probata. Zuſ. d. Ueberſ.

(2. V. nigro-austriacum Reichenbach, Fl. excurs. I, p. 380, n. 2591; nach dem Namen zu urtheilen aus V. nigrum L. und V. austriacum Schott entſtanden.

Zuſ. d. Ueberſ.)

(3. V. nigro-Lychnitis Schiede, de pl. hybr. p. 40, von Reichenbach — Flor. excurs. p. 381, n. 2597 — als V. mixtum Ramond aufgeführt. Zuſ. d. Ueberſ.)

4. V. thapsiformi-nigrum Schiede, l. c., p. 36. (Von Reichenbach a. a. O. S. 383 n. 2606 als V. ambiguum Lejeune aufgeführt. Zuſ. d. Ueberſ.)

Dieſe Pflanze hat G. Fr. W. Meyer entdeckt; ſie iſt aus der Befruchtung des V. nigrum L. durch V. thapsiforme Schrader entſtanden [1]).

5. V. thapsiformi-Lychnitis Schiede, l. c. p. 38, entſtanden durch Befruchtung des V. Lychnitis L. durch thapsiforme Schrader [2]).

6. V. Thapso-Lychnitis Mertens und Koch, in Röhlings Deutſchl. Flora, Bd. II, S. 212 aufgeführt, hält Koch für ein Baſtarderzeugniß. (Reichenbach — Flor. excurs. I, p. 383, n. 2605 — hat es unter dem Namen V. thapsoïdes Hoffmannsegg et Link.

Zuſ. d. Ueberſ.)

7. V. hybridum Brotero [3]) ſoll von V. pulverulentum Curtis und V. Sinuatum Lam. ſtammen [4]).

---

1) in *Verbasci nigri* et *thapsiformis* Schraderi consortio ... legit. Schiede, l. c. p. 36. Anm. d. Ueberſ.

2) Reichenbach führt die Pflanze, a. a. O. p. 383, n. 2604, als V. ramigerum Linck auf. Anm. d. Ueberſ.

3) Flor. Lusitan., I, p. 270. — Decandolle. — Schiede, l. c. p. 41. Zuſ. d. Ueberſ.

4) Bemerkungen über Baſtarde aus der Gattung Verbascum liefert unter andern auch Laſch im vierten Bande der Linnäa, S. 420 — 424. Ferner verdient nachgeleſen zu werden, was Mertens und Koch im zweiten Bande der Flora Deutſchlands über verſchiedene Verbascum-Formen anmerken.

Anm. d. Uberſ.

Gentianeae.

Gentiana. Villars [1]) und ſpäter Dumas und Guillemin [2]) haben mehrere von den großen Encian-Arten abſtammende Baſtarde bekannt gemacht. Hieher gehören:

1. Gentiana hybrida der Flore française [3]). Sie iſt durch Befruchtung der G. purpurea L. mit Blumenſtaub der G. lutea L. entſtanden. (Schiede, de pl. hybr. sp. nat. p. 30, nennt ſie G. luteo-purpurea. Zuſ. d. Ueberſ.)

2. G. pannonica Scop., welche vielleicht G. punctata L. und G. purpurea L. zu Eltern hat.

3. G. Burseri Lap., vielleicht aus der Vermiſchung der G. lutea L. mit irgend einer verwandten Art entſtanden.

4. Endlich glauben Guillemin und Dumas auch noch eine Baſtardform zwiſchen G. campestris Linn. und G. Amarella L. beobachtet zu haben.

Primulaceae.

(*Primula.* Aus Beobachtungen an cultivirten Pflanzen dieſer Gattung iſt bekannt, daß ihre Arten leicht Baſtarde erzeugen. Ich erlaube mir deßhalb folgende zwei muthmaßliche Baſtardformen aus Reichenbachs Flora excursoria hier aufzuführen:

Num. 2716. P. Flœrkeana Schrad. Vielleicht von P. minima L. und P. glutinosa L. abſtammend, freilich oft ſchaarenweiſe vorkommend.

Num. 2729[b]. P. Alpina Schleicher. (Sie wird als ein Baſtard von P. viscosa Vill. und P. auricula L. betrachtet.

Zuſ. d. Ueberſ.)

(p. 711) *Polygoneae.*

Polygonum. Nach Alexander Brauns Beobachtungen [4])

---

1) Mémoire sur les plantes hybrides, in Römers „Collectanea botan., p. 186.

2) Observations sur l'hybridité des plantes en général, et particulièrement sur celle de quelques Gentianes alpines, im erſten Bande der Mém. de la Soc. d'hist. nat. de Paris.

3) Tom. III, p. 651, n. 2762. — Decandolle. — G. hybrida Dec. und nicht Vill. Zuſ. d. Ueberſ.

4) In der „Flora oder allgemeinen bot. Zeitung," Jahr-

Digitized by Google

ſcheinen bei dieſer Gattung ohne menſchliches Zuthun Baſtarde entſtehen zu können. Nach ihm kommen folgende vor:

1. P. minori-Persicaria A. Braun, entſtanden aus der Befruchtung des P. Persicaria L. durch P. minus Aiton.

2) P. dubio-Persicaria A. Braun, entſtanden aus der Befruchtung des P. Persicaria L. durch P. Dubium Stein [1]).

(Laſch handelt im vierten Bande der Linnäa, S. 424—426, von hybriden Polygonen. Alex. Brauns P. minori-Persicaria nennt Laſch, S. 425, P. Persicariae-minus; deſſelben P. dubio-Persicaria bezeichnet er mit dem Namen P. minori-Persicaria. Einen Baſtard zwiſchen P. minus Aiton und P. Hydropiper L. führt Laſch, S. 426, unter dem Namen P. minori-Hydropiper auf. Zuſ. d. Ueberſ.)

(Reichenbach [2]) meint, die entſchieden roſenroth blühenden Formen des P. Hydropiper L. möchten Baſtarde zwiſchen P. Persicaria L. und P. Hydropiper L. ſeyn. Eine Baſtardform zwiſchen letzterer Pflanze und dem P. Nodosum Persoon nennt Reichenbach P. laxum — Flor. excurs., n. 3696. Unter N. 3698 führt ebenderſelbe ein Polygonum lapathifolio-nodosum auf. Fragweiſe erwähnt er auch unter N. 3695 eines P. lapathifolio-Persicaria. Hier iſt freilich zu bemerken, daß der Monograph der Gattung Polygonum, ſowohl das P. lapathifolium Linn., als des P. nodosum Persoon, zum P. Persicaria L. zählt [3]). Bedenkt man, wie vielfältig P. aviculare L. abändert, und welch

gang 1824, S. 353. — Decandolle. Ausgezogen in Schiede's Schrift de pl. hybr. etc., p. 26 — 29. Zuſ. d. Ueberſ.

1) Nach Reichenbach — Flor. excurs., n. 3692 — gehört P. dubium Stein als Synonym zu P. laxiflorum Weihe. C. Fr. Meisner — Monographiae generis Polygoni prodromus, Genevae, 1826, 4. — unterſcheidet das P. dubium Stein — welches ihm noch nicht bekannt war — inſofern er P. mite Schrank unter dem Namen P. strictum All. von den verwandten trennt. Letzteres citirt Reichenbach — Flor. excurs. n. 3694 — aber zu P. minori + Persicaria Alex. Braun.

Anm. d. Ueberſ.

2) Flora excursoria, p. 571, sub numero 3691.

Anm. des Ueberſ.

3) ſ. C. Fr. Meisner, l. c. p. 68 und 69.

Anm. d. Ueberſ.

bedeutenden Einfluß die Fluß- und See-Ufer auf die Pflanzenformen ausüben, ſo möchte man ſich doch wohl noch einige Zweifel gegen die Rechtmäßigkeit der Anuahme drei verſchiedener Arten und wahrer Baſtardbefruchtungen erlauben dürfen.

Zuſ. d. Ueberſ.)

Chenopodiaceae.

(Chenepodium glomerulosum Reichenbach [1]), angeblich ein Baſtard zwiſchen C. album L. und Ch. viride L. Der Entdecker ſcheint es als Product der Befruchtung des Ch. album durch viride zu betrachten; wenigſtens nennt er's viridi-album.

Zuſ. d. Ueberſ.)

(Ch. paganum Reichenbach [2]) wird von ſeinem Entdecker als albo-viride angeſehen. Zuſ. d. Ueberſ.)

(Reichenbach — a. a. O. N. 3752 — vermuthet, es komme eine Baſtardform zwiſchen Ch. acutifolium Willd. und polyspermum L. vor. Zuſ. d. Ueberſ.)

Cupuliferae.

Quercus. Bechſtein [3]) verſichert, die Eichen mit geſtielten und ſitzenden Früchten (Quercus pedunculata Ehrh.,

---

1) Flora excurs. p. 579, n. 3741. Anm. d. Ueberſ.

2) ibidem, n. 3742. Auch vom Chenop. album L. und viride L. gilt das von mir bei P. lapathifolium, nodosum und Persicaria Angemerkte. Sehr viele Botaniker glauben beide Arten nicht unterſcheiden zu dürfen. — Es ſey mir erlaubt, hier eine Beobachtung des verſtorbenen Franz Carl Mertens nachzutragen, welche phyſiologiſches Intereſſe hat. Es heißt in Mertens und Kochs Deutſchlands Flora, II, S. 301: Als phyſiologiſche Merkwürdigkeit führen wir an, daß, als zu Anfange dieſes Jahrhunderts die etwa hundert Jahre vorher angelegten Feſtungswerke der Stadt Bremen abgetragen wurden, ſich eine Menge zum Theil auffallender Formen dieſer Art — des Chenopodium album L. — zeigte, deren Samen ſeine Keimfähigkeit ſo lange in dem Schoße der Erde beibehalten hatte. Aber ſeltſam war es, daß faſt aller reif aufgenommene Same dieſer neu erſchienenen nicht wieder keimte.

Anm. d. Ueberſ.

3) Forſtbotanik, vierte Ausgabe, S. 226. — Decandolle. — Schiebe, in ſeiner Schrift de plant. hybr. sp. natis, S. 25 u. 26. Hayne (dendrologiſche Flora der Umgegend und der Gärten Berlins, Berlin 1822, 8.) erwähnt auch einer Form, die vielleicht mit der Bechſtein'ſchen gleiche Abſtammung theilt. S. 159 u. 160.

Zuſ. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Stieleiche) und Q. Robur. L., Steineiche) erzeugten untereinander Baſtarde.

Salicineae.

Salix. Koch verſichert, in ſeiner vortrefflichen Abhandlung über die europäiſchen Weiden-Arten [1]), es entſtünden ohne menſchliches Zuthun zwiſchen den urſprünglichen Arten Baſtarde.

(Es verdient außerdem beachtet zu werden, die ſchon oben angeführte Abhandlung „Ueber die um Drieſen wildwachſenden Weidenformen," von Laſch in dem 7ten Bande der Linnäa, Jahrgang 1832, S. 74—104.

Zuſ. d. Ueberſ.)

Zweite Claſſe, Monokotylebonen.

Schiede führt keinen einzigen Baſtard aus dieſer Claſſe an; doch ſollte ich glauben, folgendes Beiſpiel ſey eben ſo erwieſen, wie die übrigen:

Amaryllideae.

Narcissus. Es werden im Freien zwiſchen N. poëticus L. und N. biflorus Curt. Baſtarde erzeugt, und vermuthe ich ſogar, daß deren auch mit einigen anderen verwandten Arten erzeugt werden; doch hat man ihre Formen bis jetzt noch nicht hinlänglich ausgemittelt.

(*Junceae.*)

(*Juncus.* Laſch, Beitrag zur Kenntniß der Varietäten und Baſtardformen einheimiſcher Gewächſe, Linnäa VI, 1831, S. 490, glaubt einen Baſtard zwiſchen Juncus conglomeratus L. und J. glaucus Ehrh. annehmen zu müſſen. Die Pflanze wächſt zwiſchen genannten Arten, hält in ihren Merkmalen das Mittel, und reift keine Samen. Zuſ. d. Ueberſ.)

(*Cyperaceae.*)

(Carex. Laſch, Beitrag u. ſ. w. im 5ten Bande der Linnäa, 1830, S. 459 u. f., glaubt Baſtarde zwiſchen C. arenaria L. und Schœnoïdes? Host. annehmen zu dürfen.

Zuſ. d. Ueberſ.)

---

1) De Salicibus europaeis commentatio, auctore G. D. J. Koch; Erlangae 1828, 8. p. 9. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Aus obiger Aufzählung ergibt ſich, daß man, wenn ſchon die Aufmerkſamkeit der Botaniker ſeit faſt einem Jahrhundert auf die Baſtardpflanzen iſt gerichtet worden, und außerdem die nämlichen Botaniker ſcheinen eher auf übertriebene Weiſe ihre Zahl vermehrt zu haben, als auf ihre Reduction ausgegangen zu ſeyn, dennoch erſt ungefähr vierzig [1]) erwieſene Fälle von natürlicher Baſtarderzeugung können angenommen werden. Hiezu kommt noch, daß alle zwiſchen Arten der gleichen Gattung [2]), ja ſogar faſt alle zwiſchen Arten der nämlichen Gruppe in der Gattung gefallen ſind. Mit Hülfe dieſer Thatſache können wir die zu kühne Hypotheſe Linné's würdigen, der da vermuthete, ſeit dem erſten Entſtehen der organiſirten Weſen habe ſich die Zahl
(p. 712) der Arten ſehr beträchtlich vermehrt; ja es ſeyen ſogar die Gattungen (genera) durch Baſtardbefruchtung zwiſchen den Pflanzenfamilien, und die Arten (species) durch Baſtardbefruchtung zwiſchen den Gattungen entſtanden [3]). Dieſe Hypotheſen fallen vor der Beobachtung

---

1) d. h. ohne Berückſichtigung der von mir eingeſchalteten.
Anm. d. Ueberſ.

2) Eine auffallende Ausnahme bildet das Nasturtium astylon Reichenbach, angeblich von der Camelina austriaca Persoon und dem Nasturtium sylvestre Rob. Brown abſtammend.
Anm. d. Ueberſ.

3) *Novas species*, immo et *genera*, ex copula *diversarum* specierum in regno *vegetabili* oriri primo intuitu paradoxon videtur; interim observationes sic fieri non ita dissuadent. Linné, Peloria, in Am. acad. 1, pp. 70 et 71.

Im Fundamentum fructificationis (1762), abgedruckt im ſechsten Bande der Amœn. acad. ſagt Linné (S. 300 u. 301): Dictorum haec est summa: concipimus *primo*, quod T. O. Creator in ipsa creatione fecerit ex quolibet *Ordine naturali* unicam tantum *speciem* plantarum, a reliquis diversam habitu et fructificatione. *Secundo*, quod has invicem foecundaverit: unde ex prole earum mutata nonnihil fructificatione, facta sint totidem *genera* classium naturalium, quot diversi parentes .... sic omnia genera primaevia et unica specie constantia. *Tertio*, quod ortis totidem generibus, quot individuis in primordio, hae plantae dein .... foecundatae fuerint ab aliis diversi generis, et sic ortae *species*, usque dum tot sint productae quot nunc existant .... etc. *Quarto*, quod hae species interdum foecundatae fuerint ex congeneribus, id est ex ejusdem generis aliis speciebus, unde exortae

Digitized by Google

achtung der Thatſachen, und ſcheint die unveränderte Fortdauer (permanence) der Naturgeſetze für die organiſirten Geſchöpfe eben ſo feſt begründet zu ſeyn als für die unorganiſchen Körper. Pflanzen aus verſchiedenen Familien befruchten einander nicht; Pflanzen aus Gattungen derſelben natürlichen Familie oder aus Gruppen der nämlichen Gattung befruchten einander ſehr ſelten. Sehen wir jetzt, bis zu welchem Grade durch das Verhalten von Pflanzen verwandter Arten die allgemeinen Geſetze abgeändert werden können.

Aus den bis jetzt bekannt gewordenen Thatſachen ſcheint mir ſich zu ergeben, daß die Baſtarde im Allgemeinen um ſo fruchtbarer ſind, je ähnlicher ihre Eltern ſich ſehen, und um ſo unfruchtbarer, je verſchiedener die Arten ſind, von denen ſie abſtammen. So z. B. ſcheinen ſämmtliche Baſtarde, die von Abarten (varietas) oder Racen der nämlichen Pflanzenart (species) abſtammen, fruchtbar zu ſeyn, und ſind unter denen, die zwiſchen verſchiedenen Arten gefallen ſind, einige fruchtbar und andere unfruchtbar. Ja, wir müſſen ſogar hinzufügen, daß die unfruchtbaren Baſtarde unter denjenigen, deren Abſtammung am beſten bekannt iſt, die zahlreicheren ſind. Folgendes ſind diejenigen natürlichen Baſtarde, die man unfruchtbar befunden hat; das heißt, deren reifer Eierſtock keine Embryonen [1]) enthäl :

---

exortae sint *varietates*... etc. Für die angebliche „Entſtehung der Gattungen" beruft ſich Linné auf keine Thatſache, ſondern ſagt: et cum hoc vix fiat ulterius, etiam manu Ejus omnipotenti ponimus immediate in primordio. Sic omnia Genera primaevia etc. Bei den Arten meint Linné, dieſelben ſeyen entſtanden „forte in tempore" durch die Baſtardbefruchtung der Gattungs-Typen. Ich hielt für nöthig, Linné's eigene Worte anzuführen, damit man ſähe, er habe nicht ſolche Familien und Gattungen verſtanden, wie wir heute. Uns ſind ſie Collectiv-Weſen, ein Gemeinweſen; er nahm einen perſonificirten Familien- und Gattungs-Typus an, alſo ſtrenge genommen nur ſehr verſchiedene Individuen. Daher man auch nicht ſagen darf, er habe die Exiſtenz der Familien und Gattungen derjenigen der Arten vorausgehen laſſen, ſondern nur derjenigen Arten, die gegenwärtig exiſtiren. Anm. d. Ueberſ.

1) ne renferme point d'embryon à la maturité. Soll heißen: deren reife Früchte keine vollkommenen, d. h. mit einem Embryo verſehenen Samen enthalten. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

1. Die oben erwähnten Ranunkel=Baſtarde. Ich ſelbſt habe mich mehrere Male von der Taubheit ihrer Samen überzeugt.

2. Wie ſchon oben bemerkt worden, die Medicago versicolor.

3. Die Verbascum=Baſtarde, und namentlich die V. thapso-nigrum, ſcheinen unfruchtbar zu ſeyn.

(p. 7.3) 4. Die zwiſchen Digitalis purpurea und lutea gefallenen Baſtarde, nach den Beobachtungen Auguſte de Saint=Hilaire's und Röpers [1]).

5. Wie man ſagt, ſind die Polygonum=Baſtarde ganz beſtimmt unfruchtbar.

Andererſeits ſagt man, die Centaurea=Baſtarde ſeyen fruchtbar; doch habe ich in den Gärten ſtets das Gegentheil beobachtet. Bei allen andern wildwachſenden Baſtarden ſind die Beobachtungen rückſichtlich der Fruchtbarkeit nicht ſo ſorgfältig angeſtellt worden, daß man wagen dürfte, aus denſelben irgend etwas zu folgern [2]).

Was die künſtlichen Baſtarde anbetrifft, ſo findet man unter ihnen unfruchtbare und fruchtbare. Unter letzteren ſcheinen die Pelargonium= und Paſſiflora=Baſtarde die merkwürdigſten zu ſeyn. Wie es ſcheint, können einige dieſer Baſtardarten entweder mit urſprünglichen Arten, oder auch mit andern Baſtarden neue zeugen, und auf ſolche Weiſe Baſtarden zweiter Claſſe das Daſeyn geben. Lindley nimmt wohl an, daß Baſtarde fruchtbar ſeyn können, glaubt aber, dieſe Fruchtbarkeit erſtrecke ſich

---

1) Sämmtliche von mir unterſuchte Capſeln einer zwiſchen D. lutea und purpurea gefundenen, und namentlich in der Farbe, Geſtalt und Größe der Blumen vollkommen das Mittel haltenden Pflanze, waren taub, d. h. enthielten kleine, verſchrumpfte, embryoloſe Samen. In den dem Anſcheine nach vollkommenen Staubbeuteln war auffallend wenig Blumenſtaub enthalten. In wie fern dieſer vollkommen war, konnte ich damals nicht unterſuchen.
Anm. d. Ueberſ.

2) Wiegmann neigt ſich im dritten Nachtrage zu ſeiner Preisſchrift über die Baſtarderzeugung im Pflanzenreiche, S. 58, wieder zur Kölreuterſchen Meinung, daß Baſtarde, welche zwiſchen beiden Eltern die Mitte halten, wirklich unfruchtbar ſind, während ſolche, die mehr vom Vater oder von der Mutter haben, u. ſ. w., ſich auch durch Samen fortpflanzen können. Anm. d. Ueberſ.

nicht über das dritte Geſchlecht [1]. Es wäre intereſſant zu unterſuchen, ob den unfruchtbaren Baſtarden die ſpermatiſchen Körnchen (Fovillakörner) in ihrem Blumenſtaube abgehen, entſprechend dem Mangel der Samenthierchen im Samen der unfruchtbaren Thierbaſtarde.

Fügen wir obigen Bemerkungen hinzu, daß wahrſcheinlich viele Mittelſtufen zwiſchen vollkommener Fruchtbarkeit und vollkommener Unfruchtbarkeit vorhanden ſind. Aus dem Umſtande, daß die Baſtarde in der freien Natur ſo ſelten vorkommen, ſo wie aus der Schwierigkeit, ſie in den Gärten zu erhalten, wird mir wahrſcheinlich, die Befruchtung werde, ſelbſt bei den fruchtbaren Baſtarden, erſchwert, und zwar ſey es durch eine Verminderung in der Zahl der ſpermatiſchen Kügelchen [2], ſey es durch Fehlſchlagen der Keime (avortement des germes), ſey es endlich durch eine monſtröſe Beſchaffenheit der Organe. Dieſe Annahmen werden durch alle beſonderen Angaben über die künſtlichen Baſtardserzeugungen beſtätigt. Hieraus folgt, daß die Zwiſchenarten (p.714)
(espèces intermédiaires), welche man auch **zufällige** nennen kann, in Folge der Schwierigkeit ihrer Fortpflanzung ſtets leichter eingehen (tendent à périr). Letzterer Umſtand erklärt ziemlich gut, weßhalb ſie ſo ſelten ſind, und reimt die bei den urſprüng-

---

1) In den Transact. of the horticultural soc. of London, Vol. V, p. 337. — Decandolle. — Wenn dieſer Ausſpruch ſich bewähren ſollte, ſo ließe ſich vielleicht durch ihn erklären, warum die von Mertens geſammelten Samen von Chenopodium album — ſiehe die ſechste Anmerkung zu S. 711 unſers Originals — nicht alle aufgingen. Zuſ. d. Ueberſ.

2) Ob der ſpermatiſchen Körnchen im Blumenſtaube der Baſtarde weniger ſind als im andern Blumenſtaube, weiß ich nicht; daß aber in den Staubbeuteln derſelben viel weniger, und oft unvollkommen ausſehender Blumenſtaub enthalten iſt, bemerkte ſchon Kölreuter — vorläufige Nachricht S. 40 u. 41, erſte Fortſetzung S. 9 u. ſ. w. Doch gelang es Kölreuter auch bisweilen, Baſtarde mit ihrem eigenen Blumenſtaube zu befruchten — erſte Fortſ. S. 21 u. ſ. w. Außerdem überzeugte ich mich an der von mir gefundenen Digitalis purpureo-lutea ſelbſt davon. Die von außen vollkommen ſcheinenden Staubbeutel waren nur zum vierten Theile mit ſcheinbar unvollkommenem Blumenſtaube angefüllt. Anm. d. Ueberſ.

lichen oder Stammarten beobachtete Beſtändigkeit der Formen (permanence) mit dem wirklichen, aber oft übertriebenen Vorkommen von Baſtarden oder vorübergehenden Arten (espèces temporaires), welche auf dieſe Weiſe zur Claſſe der Mißbildungen zu zählen ſeyn würden.

C. Fr. Gärtner, Th. A. Knight und A. F. Wiegmann [1]) haben beobachtet, daß mehrere Baſtarde das Beſtreben zeigen, mit der Zeit wieder zum mütterlichen Typus zurückzukehren, niemals aber zum väterlichen.

A. F. Wiegmann nimmt an, daß man bei einigen Pflanzengattungen, wie z. B. bei Nicotiana und Avena, die Baſtarde auf gleiche Weiſe, wie es bei den Blendlingen der Menſchenracen der Fall iſt, durch Reihen aufeinanderfolgender Befruchtungen ſowohl auf den väterlichen als auf den mütterlichen Typus zurückführen kann [2]).

Die Baſtardbefruchtung iſt im Allgemeinen weniger vollſtändig und weniger vollkommen als die natürliche Befruchtung [3]). C. Fr. Gärtner führt hiefür folgende drei Beweiſe an:

1. Baſtardbefruchtungen, die mit der größten Sorgfalt angeſtellt wurden, ſieht man deſſen ungeachtet faſt immer nur bei einer gewiſſen Anzahl von Blumen gelingen. So z. B. gelangen ſie bei neunzehn Blumen der Nicotiana Langsdorfii Weinm.,

1) Ueber die Baſtarderzeugung im Pflanzenreiche. Eine von der königl. Akademie der Wiſſenſchaften zu Berlin gekrönte Preisſchrift von A. F. Wiegmann. Braunſchweig, 1828. 4.

2) Fünftens ſcheint es, wie auch Kölreuter bewieſen hat — ſ. deſſen erſte Fortſetzung u. ſ. w., S. 45 bis 59 — möglich zu ſeyn, daß einige Gattungen, wie z. B. Nicotiana, Avena, durch öftere Befruchtung der Baſtardpflanze mit dem väterlichen oder mütterlichen Pollen, zu der Form des Vaters oder der Mutter übergeführt werden können. Wiegmann, a. a. O. S. 26. Anm. d. Ueberſ.

3) Wobei doch zu beachten iſt, daß man bei Baſtardbefruchtungen die Blumen nach dem Act ſorgfältig vor neuen Befruchtungen bewahrt, während im Freien manche Narbe mag unzählige Male mit neuem Blumenſtaube bedeckt werden. Will man Baſtardbefruchtung mit natürlicher vergleichen, ſo darf dieſes gewiß nur mit künſtlich-natürlicher geſchehen, d. h. mit künſtlicher Befruchtung durch eigenen Blumenſtaub. Letztere gelingen meines Wiſſens auch nicht immer, oft ſogar nur ſehr ſelten.

Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

die mit dem Blumenſtaube von N. marylandica...., ſo wie auf vierzehn derſelben N. Langsdorfii, die mit dem Blumenſtaube von N. paniculata L. waren befruchtet worden, nur bei fünfen. Von neun Blumen der N. Langsdorfii, die mit N. quadrivalvis Pursh war befruchtet worden, ſetzte nur eine an. Doch gelangen in einigen Fällen alle Baſtardbefruchtungen.

2. Wenn ſchon auch bei den natürlichen Befruchtungen Samen in den Früchten fehlſchlagen (d. h. ſich nicht ausbilden), ſo ſcheinen denn doch bei den Baſtardbefruchtungen in jeder ein- (p. 715)
zelnen Frucht weniger Samen befruchtet zu werden als bei erſteren. So z. B. enthalten nach C. Fr. Gärtner die einzelnen Früchte der Datura laevis Linn. *fil.* und der D. Metel Linn. gewöhnlich von 580 bis 650 vollkommener Samen, ohne eine Spur von fehlgeſchlagenen. Eine mit dem Blumenſtaube von D. Metel befruchtete Frucht der D. laevis [1]) enthielt nur 284 vollkommene Samen; in einer durch Nicotiana rustica Linn. befruchteten Capſel der D. laevis fanden ſich deren nur 108. Doch iſt zu bemerken, daß eine durch D. laevis befruchtete Capſel der D. Metel 640 Samen enthielt, weßwegen Kölreuter vermuthete, beide Pflanzen ſeyen nur Varietäten der nämlichen Art. Die Capſel der Nicotiana macrophylla Sprengel enthält 2,416 vollkommene Samen; in einer durch N. quadrivalvis Pursh befruchteten Capſel der nämlichen Art fanden ſich aber nur 658 Samen. Die Capſel des gemeinen Gartenmohns (Papaver somniferum L.) enthält 2,130 Samen; in einer Frucht, deren Narbe mit Blumenſtaub des Glaucium luteum Scop. war beſtreuet worden, fanden ſich deren aber nur ſechs. Fries-Morel macht darauf aufmerkſam, daß die Zahl der fruchtbaren Samen um ſo größer ausfällt, je mehr Blumenſtaub man bei der Befruchtung anwendet.

3. Das Abfallen der Blumenkronen (corolla) wird im Allgemeinen durch die vollſtändige Beendigung der Befruchtung bedingt, und zwar fallen dieſelben um ſo ſchneller und entſchiedener ab, je vollſtändiger die Befruchtung war. Nun aber hat C. Fr. Gärtner wahrgenommen, daß die Blumenkrone in der Mehrzahl der von ihm angeſtellten künſtlichen Baſtardbefruchtungen ſpäter als gewöhnlich abfällt; ja ſie fällt ſogar ſelten unverdorben (dans

1) Un fruit hybride de *D. laevis* fécondé par le *D. Metel* etc.

Digitized by Google

un état d'intégrité) ab, ſondern färbt ſich blaſſer und matter, verwelkt und wird theilweiſe abgeſtoßen. So z. B. bleibt die Blumenkrone der **Lichtnelken** (Lychnis), welche bei natürlicher Befruchtung ſchon nach zwei Tagen abfällt, bei Baſtardbefruchtung bis zum vierten und fünften Tage ſtehen; ſo dauert die beim natürlichen Verlaufe gewöhnlich am zweiten Tage abfallende Blumenkrone der **Stechapfelarten** (Datura) bei Baſtardbefruchtungen
(p. 316) noch drei oder vier Tage aus; und ſo erſtreckt ſich die bei natürlichem Verlaufe der Dinge nur drei- oder viertägige Lebensdauer der **Tabak**-Blumenkronen bei den Verſuchen von Baſtardbefruchtungen bis auf fünf und ſieben Tage [1]). Iſt aber dieſer erſte Zeitraum einmal verſtrichen, ſo läßt ſich zwiſchen der Zeitigung natürlicher Früchte und ſolchen, die mit fremdem Blumenſtaube befruchtet wurden, kein wahrnehmbarer Unterſchied bemerken. In

---

1) Ueber die Veränderung der Blumenkrone nach vorgenommenen Baſtardbefruchtungen leſe man auch nach:

A. F. **Wiegmann**, über die Baſtarderzeugung im Pflanzenreiche, S. 29. — W. beſtätigt C. Fr. **Gärtners** Beobachtungen. Auch er bemerkte außerdem, wie letzterer, daß wenn bei Nicotiana und Datura die Baſtardbefruchtung durchaus fehlgeſchlagen war, die Blumen nach einigen Tagen ganz plötzlich abfallen, als ob ſie mit der Scheere glatt abgeſchnitten wären. W. kann ſich die Urſache dieſer Erſcheinung nicht erklären; mir ſcheint es wahrſcheinlich, daß hier nichts Anderes vorging, als was wir bei ſo vielen **nicht anſetzenden** Blumen und den meiſten **männlichen Blumen** nach vollendeter Verſtreuung des Blumenſtaubes wahrnehmen, nämlich ein Abfallen im Gelenk, ähnlich dem Abfallen eingelenkter Blätter oder Blättchen. Da der Lebenslauf der männlichen Blume mit der Verſtäubung vollendet iſt, ſo ſtößt ſie der lebende Pflanzenorganismus als todtes oder ſterbendes oder unnützes Glied ab; eine weibliche Blume und eine hermaphroditiſche, deren Samen nicht zur Ausbildung gelangen, verhalten ſich aber zur übrigen Pflanze wie eine männliche Blume nach der Verſtäubung. Sind ſie der Pflanze eingelenkt (pedunculus articulatus), ſo werden auch ſie — wenigſtens in der Mehrzahl der Fälle — abfallen, und zwar wie abgeſchnitten. Die Fortdauer der Blumen mit beerenartigen Früchten ſcheint weniger von der Ausbildung der Samen abzuhängen — Musa paradisiaca, Vitis vinifera apyrena, Tamus u. ſ. w. Cb. Fr. **Mauz**, Beobachtungen über die Baſtarderzeugung — im Correſpondenzblatt des würtembergiſchen landwirthſchaftlichen Vereins, Bd. VIII, S. 201.

Anm. d. Ueberſ.

der Praxis bedient man ſich des ſo eben erwähnten, von dem Verhalten der Blumenkrone hergenommenen Merkmals, um zu erkennen, ob die Baſtardbefruchtung zwiſchen verſchiedenen Nelkenſpielarten (Dianthus Caryophyllus L.) gelungen iſt. Gelang ſie, ſo verwelkt die Blume in vierundzwanzig oder ſechsunddreißig Stunden; ſchlug ſie fehl, ſo erhält ſie ſich bis zehn und zwölf Tage lang friſch, und hat man folglich Zeit den Verſuch zu wiederholen [1]). Im erſten Falle hängt ſich der auf die Narbe gebrachte Blumenſtaub an dieſelbe feſt an, zweifelsohne weil der darmförmige Fortſatz des Blumenſtaubkügelchens in das Zellgewebe der Narbe eindringt; im zweiten Falle fällt er aber leicht ab [2]).

Welches nun auch die Abſtammung der Baſtardpflanzen ſeyn möge, ſo ſtehen ſie rückſichtlich ihrer Bildung zwiſchen den beiden Formen, durch welche ſie erzeugt wurden, mitten inne. Dieſe Thatſache entſpricht dem Verhalten der Baſtarde im Thierreiche. Sucht man nun auszumitteln, welchen Einfluß jedes Geſchlecht auf die Geſtalt ſolcher Baſtarde ausübt, ſo geräth man in Verſuchung, als allgemeines Geſetz gelten zu laſſen, was Herbert [3])

---

1) in den Annales de la société d'horticulture de Paris, 1828, S. 112.

2) Auffallend iſt die von Agardh — allgemeine Biologie der Pflanzen, Greifswald, 1832, 8. S. 340, in der dritten Anmerkung — mitgetheilte Beobachtung der Engländer, daß die Paſſiflora-Arten leichter Früchte anſetzen, wenn ſie von andern Species, als wenn ſie durch eigenen Blumenſtaub befruchtet werden. Daß Baſtarde in dieſer Gattung nicht ſelten ſind, iſt bekannt. Wenn unſere gemeine Paſſionsblume (P. coerulea L.) Frucht anſetzen ſoll, ſo muß man ſie an einen ſehr naſſen und kühlen Ort pflanzen und ihr einen reichlich mit Kuhmiſt gedüngten Boden geben. Letzterer Umſtand iſt aber kein weſentlicher; nur Näſſe verlangt die Pflanze. Dieſe Vorſchriften gibt ſchon Richard Bradley in ſeinen New improvements of plantening and gardening, both philosophical and practical; 5te Ausgabe, London 1726, S. 100. Er ſah an einem auf oben angegebene Weiſe behandelten Stocke mehr als dreihundert reife Früchte. — Dieſer Beobachtung erwähne ich, um auf den Einfluß der äußeren Umſtände auf das Anſetzen der Früchte aufmerkſam zu machen, und den eigenen Blumenſtaub der Paſſionsblumen wieder zu Ehren zu bringen. Anm. d. Ueberſ.

3) in ſeiner Schrift: A treatise on bulbous roots, London 1824. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

bei den Amaryllis-Baſtarden annahm, nämlich daß die durch Baſtardbefruchtung erzeugten Pflanzen in Blättern und Stängeln, d. h. in den Vegetationsorganen, ihrer Mutter, und in der Blume oder in den Reproductionsorganen ihrem Vater gleichen. Dieß ſieht man wenigſtens ziemlich deutlich unter andern bei Centaurea hybrida Allioni und bei dem aus der Befruchtung des Galium Mollugo L. durch G. verum L. entſtandenen Baſtarde. Ein ſehr
(p. 717) merkwürdiges Beiſpiel dieſer Anlage habe ich ſelbſt bekannt gemacht [1]), nämlich die von mir Amaryllis carnarvonia genannte Pflanze, welche in den Treibhäuſern des Lords Carnarvon durch Befruchtung der Amaryllis vittata Herit. mit Blumenſtaub der A. reginae L. entſtanden iſt [2]). Dem Kraut nach gleicht dieſer Baſtard vollkommen ſeiner Mutter, der Blume nach ſeinem Vater. Doch muß ich geſtehen, daß bei den anderen bis jetzt beſchriebenen, oder auch von mir ſelbſt unterſuchten Baſtarden nicht leicht ſo ſehr in die Augen fallende Aehnlichkeiten angetroffen werden [3]).

Fries-Morel verſichert, bei den Nelken (Dianthus Caryophyllus L.) glichen die Baſtarde in Geſtalt ihrer Mutter, in Farbe ihrem Vater. Dagegen hat Sageret ſehr richtig bemerkt, die Baſtarde zeichneten ſich weniger durch die zwiſchen beiden elterlichen Formen die Mitte haltende Geſtalt jedes einzelnen ihrer Organe aus, als dadurch, daß einzelne ihrer Organe mehr mit

1) Plantes rares du jardin de Genève. Genève 1827, 4. S. 30. Taf. 8.

2) nach Schiede, de pl. hybr. p. 18, zu urtheilen, ſcheint J. R. Gowen dieſen Baſtard ſchon im Jahre 1820 im vierten Bande der Transactions of the horticultural society of London, S. 498, beſchrieben zu haben. Anm. d. Ueberſ.

3) Die von mir beobachtete Digitalis purpureo-lutea glich dem Laube und Wuchſe nach mehr der D. lutea; die Kelche und Kronen hielten in Größe und Geſtalt, letztere auch in Farbe, genau die Mitte; die Staubgefäße glichen mehr denen der D. purpurea; die Staubbeutel zeigten einige rothe Punkte, waren aber zugleich, namentlich bei der Einfügung der Staubfäden, mit einigen wenigen drüſigen Haaren beſetzt. — Die der D. purpurea ſind vollkommen? kahl —; die Unterlippe der Blumenkrone zeigte gegen den Grund einige rothe Punkte, die Capſeln waren größer als diejenigen der D. lutea, wuchſen vollkommen aus, zeigten aber, wahrſcheinlich weil ſie nur fehlſchlagende Samen enthielten, und daher leer waren, einige Längsfurchen u. ſ. w. Anm. d. Ueberſ.

den väterlichen und andere mit den mütterlichen übereinſtimmten. So z. B. trug ein zwiſchen **Kohl** (Brassica oleracea L.) und **Rettig** (Raphanus sativus niger. Raifort) gefallener Baſtard einzelne **Kohl-Schoten** und andere **Rettig-Schoten** [1]). Von zwei Baſtarden, die durch Befruchtung der Cucumis Chate L. durch die **Cantalup-Melone mit netzförmiger Schale** [2]) entſtanden waren, hatte der erſte weiße Samen eine glatte und ungerippte Schale, wie ſeine Mutter, ein ſüßſchmeckendes Fruchtfleiſch (péricarpe), wie ſein Vater, und nur die Farbe dieſes Fleiſches hielt zwiſchen gelb und weiß die Mitte. Der zweite jener Baſtarde hatte, wie die Mutter, weiße Samen und eine ſauer ſchmeckende Fruchthülle, gelbes Fleiſch, netzförmig gezeichnete Fruchthaut und deutliche Rippen wie der Vater [3]). Th. A.

---

1) **Sageret** ſagt a. a. O. (Ann. des sc. nat. VIII, p. 297) Folgendes: Man weiß wie verſchieden die Schoten des **Kohls** und des **Rettigs** ſind, und daß ſie ſich auf den erſten Blick unterſcheiden laſſen. Der **Kohl-Rettig** (Brassico-Raphanus, chou-raifort), welcher reichlich blühte, aber wenig anſetzte (grenait difficilement), trug außer einigen Capſeln, die **einfach** waren (aber nur von geringem Ausſehen) und die höchſtens einen einzigen, bald ſchlecht, bald gut ausgebildeten Samen enthielten, noch einige andere viel ſchönere Capſeln. Letztere hielten nur nicht, wie ich es erwartet hatte, die Mitte zwiſchen denen des **Kohls** und des **Rettigs**, ſondern beſtanden aus zwei über einander ſitzenden Schoten (siliquae) von ſehr verſchiedener Geſtalt (offraient sur le même fruit deux siliques au-dessus l'une de l'autre, et très distinctes par la forme). Die eine glich einer **Kohlſchote**, die andere einer **Rettigſchote**. In jeder war ein einziges Samenkorn enthalten deſſen Ausſehen ziemlich gut zu dem der reſpectiven Schote paßte — u. ſ. w. Aus den Worten: „**Capſeln, die einfach waren**“ (capsules simples), geht hervor, daß die andern Früchte wirklich zuſammengeſetzt waren; etwa durch Sproſſen (prolificatio)? Dieſen kitzlichen Punkt hat unſer Verfaſſer ganz umgangen, und daher **Sagerets** Worte nicht treu wiedergegeben.

Anm. d. Ueberſ.

2) Cucumis Melo Linn., β Cantalupo Seringe in **Decandolle** Prodrom. I, p. 300. Da die **Cantalup-Melonen** eigentlich keine netzförmige Fruchtſchale haben, ſo wird die hier erwähnte Pflanze vielleicht ein Baſtard zwiſchen einer **Netz-Melone** und einer **Cantalup-Melone** geweſen ſeyn. Anm. d. Ueberſ.

3) Considérations sur la production des Hybrides, des Variantes et Variétés en général et sur celles de la famille des Cucur-

Knight befruchtete einen Mandelbaum (Amygdalus communis L.) mit dem Blumenſtaube eines Pfirſichbaums (A. Persica L.), und erhielt einen Baum, der fleiſchige Früchte trug, von denen ſich aber einige, den grünen Mandelſchalen gleich, an
(p. 718) der Spitze öffneten, und andere, den Pfirſichen gleich, geſchloſſen blieben [1]).

Dieſe letztern Beiſpiele führen uns zu einer anderen, an den Baſtarden gemachten allgemeineren Beobachtung, nämlich daß dieſelben bei weitem nicht die Beſtändigkeit der Merkmale zeigen, welche wir bei den wahren Pflanzenarten wahrnehmen. So z. B. gleichen die von uns als Baſtarde bezeichneten Fingerhut-, Enzian- und andere Formen mehr oder weniger ihren beiden Eltern, und kann man häufig alle möglichen Mittelbildungen finden [2]). Nach Sageret kann jene Verſchiedenheit der Baſtarde ſogar ſo weit gehen, daß unter den aus einer und derſelben Baſtardbefruchtung entſproſſenen Baſtarden einige unfruchtbar ſind und andere fruchtbar. Dieſe Thatſache ſcheint offenbar mit dem verſchiedenen Intenſitätsgrade der Wirkung der beiden Geſchlechter bei dem Befruchtungsacte in Verbindung zu ſtehen, und könnte vielleicht Einiges zur Erklärung der geringen Permanenz natürlicher Baſtarde beitragen. Die thieriſchen Baſtarde ſcheinen in ihrer Geſtalt beſtändiger zu ſeyn [3]).

---

bitacées en particulier, par Sageret, in den Annales des sciences naturelles, Jahrgang 1826, Band VIII, S. 295.
Anm. d. Ueberſ.

1) Ueber die Geſtalt der Baſtarde und die nicht immer ſich zeigende Mittelbildung vergleiche A. F. Wiegmann, a. o. a. O., S. 20 ff., und Schiede, a. o. a. O., S. 23 u. 24. Anm. d. Ueberſ.

2) A. L. A. Fée ſagt (de la reproduction des végétaux, Strasbourg, 1833, 4., S. 24 u. 25): er habe wahrgenommen, daß gewiſſe Baſtarde, deren Wurzeln ausdauern, mit der Zeit viel von ihrer Doppelnatur verlören, und ſich ihrem Vater oder ihrer Mutter ſtets mehr näherten. Die holzigen Baſtardpflanzen ſollen nach Fée beſtändiger ſeyn. — Letztere Beobachtung iſt ihm aber kaum noch eigen. Man vergleiche das, was ich in der Anmerkung zu Seite 757 d. O. über dieſe Schrift bemerke. Anm. d. Ueberſ.

3) Daß aber hie und da Anomalien vorgekommen, daß zuweilen die Bildung mehr der väterlichen als der mütterlichen Pflanze ähnlich war; daß nicht immer die Zeugungskraft der durch Baſtardbefruchtung erhaltenen Pflanzen aufgehoben geweſen, darf Niemanden befremden,

Digitized by Google

Man hat ſchon oft wahrgenommen, daß die thieriſchen Baſtarde kräftiger ſind als ihre beiden Eltern, und iſt die nämliche Beobachtung auch bei den vegetabiliſchen Baſtarden wiederholt worden. Insbeſondere führt Sageret einen Tabaksbaſtard an, der durch Befruchtung der Nicotiana Tabacum L. mit Blumenſtaub von N. undulata Vent. erzeugt worden war, und der in dem Garten allenthalben aus der Wurzel ausſchlug. Es wäre möglich, daß jene Eigenſchaft der Pflanzen- und Thierbaſtarde in dem einen Falle ſowohl als in dem andern mit ihrer Unfruchtbarkeit zuſammenhinge [1]).

---

der bedenkt, daß ſelbſt im Thierreiche die Natur innerhalb gewiſſer Gränzen bei der Fortpflanzung ſich vielgeſtaltig bewegt u. ſ. w., ſ. L. C. Treviranus, die Lehre vom Geſchlechte der Pflanzen u. ſ. w., S. 130 u. 131. — — Aber das „die Mittehalten" möchte ſich auch ſchwerlich in der Art bei den thieriſchen Baſtarden finden, wie man (Henſchel) es hier zu fordern ſcheint. Vielmehr ſpricht die Erfahrung dagegen; denn entſtände z. B. aus der Begattung des Pferdes und Eſels ein Thier, welches zwiſchen beiden genau die Mitte hielte, ſo könnte es keinen Unterſchied zwiſchen Maulthier und Mauleſel geben u. ſ. w. Ein Gleiches ſehen wir bei den vegetabiliſchen Baſtarden. — Am gewöhnlichſten nähern ſich die Pflanzenbaſtarde mehr der mütterlichen Form und haben einige Merkmale mit dem Vater, andere mit der Mutter gemein, ſo daß ſich dieſe einander ausſchließen u. ſ. w., ſ. F. A. Wiegmann, über die Baſtarderzeugung u. ſ. w., S. 20 ff. — — Die ſchon von Kölreuter beobachtete Verſchiedenheit der aus Samen einer und derſelben Capſel gezogenen Baſtarde ſcheint mir in gewiſſer Beziehung mit den aus einer Ehe entſprungenen Kindern verglichen werden zu dürfen, von denen einige ganz dem Vater, andere der Mutter, noch andere dem Großvater oder der Großmutter gleichen, und andere rückſichtlich ihrer Bildung zwiſchen Vater und Mutter die Mitte halten. Dynamiſch iſt der Blumenſtaub-Inhalt gewiß je nach Lebensalter oder Lebenskraft der väterlichen Pflanze oft ſehr verſchieden, und wenn eine Befruchtung verſchiedene Pflanzenbaſtarde erzeugen kann, ſo ſehen wir ja bei Hunden und andern Hausthieren oft durch eine Begattung verſchieden geſtaltete oder gefärbte Junge zeugen. Anm. d. Ueberſ.

1) Nach Schiede, de pl. hybr. etc., ſcheint die Wurzel des Verbascum thapso-nigrum bis ins dritte Jahr zu dauern (p. 34), und die des V. nigro-Lychnitis mehrjährig zu ſeyn (p. 41). Nun aber ſind die Eltern, wie bekannt, unter gewöhnlichen äußeren Verhältniſſen nur zweijährig. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Th. A. Knight und Sageret haben ausgemittelt, daß die Samen der nämlichen Frucht durch verſchiedenerlei Blumenſtaub können befruchtet werden (peuvent recevoir des fécondations différentes). Vor längerer Zeit ſchon verſicherte mich R. A. Salisbury, bei einem Metrosideros das nämliche Reſultat erhalten zu haben [1]). Sageret ſcheint ſogar anzunehmen, zwei verſchiedene Arten von Blumenſtaub könnten auf ein und daſſelbe Eichen (ovulum) einwirken. Dieſe Vermuthung entſtand bei ihm (p. 719) in Folge gewiſſer unbeſtimmter (vagues) Aehnlichkeiten, die er an gegenſeitig befruchteten gemeinen Melonen (Cucumis Melo L.), Schlangenmelonen (melon serpent, — etwa Cucumis flexuosus L.? — Zuſ. d. Ueberſ. —) und afrikaniſchen Gurken (Cucumis Chate L.) wahrgenommen hatte. Doch beſchreibt er jene Aehnlichkeiten nicht umſtändlicher, und ſpricht obige Anſicht auch nur mit vielem Bedenken aus.

Aus allem ſo eben Angeführten ergibt ſich, daß die zwiſchen verſchiedenen Arten (species) gefallenen Baſtarde weder eigentliche Arten, noch einfache Abarten (varietas), noch endlich wahre Mißbildungen (monstrositas) ſind. Es wird daher paßlich ſeyn, in der Pflanzenkunde das Gleiche zu thun, was man in der Zoologie thut; das heißt, die Baſtarde als Weſen eigener Art zu beobachten, ihnen einen Namen zu geben, ihre Geſchichte zu beſchreiben und ſie in der regelmäßigen Aufeinanderfolge der Gewächſe nicht anders als gleichſam außer der Reihe einzuſchalten („et de ne les insérer que comme hors de rang dans la série régulière des végétaux").

Einige Naturforſcher haben vorgeſchlagen, den Baſtarden einen Namen beizulegen, der aus dem Artennamen ihrer Mutter beſtände, an den man denjenigen des Vaters anhängte. So z. B. würde der Name Gentiana luteo-purpurea den Baſtard

---

1) Kölreuter (zweite Fortſetzung, S. 60 und 61) und Wiegmann (über Baſtardbefr. im Pflanzenreiche, S. 25) ſtimmen darin überein, daß Befruchtung mit einer Miſchung von gleichen Theilen eigenen und fremden Blumenſtaubes keine Baſtardpflanzen erzeuge, ſondern nur die Stammart fortpflanze. Wiegmann (a. a. O.) fand ein Atom — ſoll wohl heißen Korn — des eigenen Blumenſtaubes reiche zu dieſem Erfolge aus. Aehnliches beobachtete — observatis observandis — C. Fr. Gärtner. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

bezeichnen, der aus der Befruchtung der G. lutea L. durch G. purpurea L. entſtanden iſt. Ungeachtet des ſcheinbar Bequemen dieſer Benennungsweiſe verhindern mich folgende Beweggründe an ihrer Annahme:

1) Sie zwingt uns eine große Anzahl ſchon bekannter Namen ohne Noth zu verändern;
2) ſie läßt ſich bei denjenigen Baſtarden, von denen man nur die Mutter kennt, ferner bei denen, die ſelbſt ſchon von einer Baſtardpflanze abſtammen, und endlich bei denjenigen, die zwiſchen Arten aus verſchiedenen Gattungen gefallen ſind, nicht anwenden;
3) häufig bildet ſie Namen, die ſehr barbariſch lauten, und deren Bedeutung mit derjenigen von Kunſtausdrücken, die ſchon einen andern Sinn haben, verwechſelt werden kann;
4) endlich findet ſie bei den, wie wir ſogleich ſehen werden, ſehr zahlreichen durch Baſtardbefruchtung entſtandenen Spielarten (variétés) keine Anwendung.

Außerdem iſt der Gebrauch dieſer Namen ſchon deßhalb beſchwerlich, weil einige Botaniker die Namen auf umgekehrte Weiſe gebildet haben; inſofern ſie nämlich den Namen des Vaters voran ſtellten, und denjenigen der Mutter hintendrein folgen (p. 72.) ließen. Gegen letzteres Verfahren laſſen ſich die gleichen Einwendungen machen, wie gegen das erſtere, und muß ſogar die durch jene Methode in der Benennungsweiſe entſtandene Verwirrung noch dazu beitragen, die eine ſowohl als die andere von der allgemeinen Anwendung auszuſchließen.

(Audiatur et altera pars! 1. Sehr viele Baſtarde ſind bloß nach der von unſerm Herrn Verfaſſer angefochtenen Methode benannt, und unter Doppelnamen bekannt — ſo z. B. Passiflora coeruleo-racemosa Sabine, Passiflora alato-coerulea Lindley, die von Laſch, Schiede, Wiegmann und Anderen beſchriebenen u. ſ. w.

2. Dadurch, daß wir den Baſtarden Namen beilegen, oder Namen laſſen, die mit denen der Stammarten nach gleichen Grundſätzen gebildet ſind, ſtellen wir ſie mit ihren Eltern in gewiſſer Beziehung auf eine Linie, und räumen ihnen gleiche ſyſtematiſche Rechte ein.

3. Der Gebrauch der Doppelnamen mag eben ſo unbequem

ſeyn, wie der Gebrauch der neueren chemiſchen Bezeichnungen, iſt aber eben ſo rationell und eben ſo lehrreich. Wenn Baſtarde von Baſtarden in einigen Gattungen vorkommen, wie es z. B. bei den Pelargonien der Fall iſt, ſo wird allerdings die Bezeichnungsweiſe vermittelſt Verbindung der Elternnamen ſchwierig, und wenn ſchon ſchreibbar, doch kaum ausſprechbar — muß aber die ſyſtematiſche Botanik auf phyſiologiſche Verſuche oder Gärtners-Speculationen Rückſicht nehmen?

4. Ueber die beſte Aufeinanderfolge der elterlichen Namen wird man ſich hoffentlich ſchon verſtändigen. Da uneheliche Kinder den Familiennamen ihrer Mütter erhalten, ſo möchte es am paßlichſten ſeyn, den Namen der Mutter bei Pflanzenbaſtarden vorangehen zu laſſen.

5. Will man Baſtarde, von denen man nur die Mutter kennt, durchaus bekannt machen und benamſen, ſo könnte man füglich dem Namen der Mutter das Adjectiv ignotus anhängen. Meines Wiſſens iſt ignotus als Artenname nie gebraucht worden. Auf dieſe Weiſe würde z. B. die Gentiana Burseri, wenn ſie anders wirklich ein Baſtard iſt, einſtweilen Gentiana luteo-ignota heißen müſſen. Am beſten wird es ſeyn, die Abkunft vorher ins Reine zu bringen! Ein gutes Mittel gegen obige Verlegenheit iſt das „nonum prematur in annum!“

6. Wäre zwiſchen Myrtus communis L. α romana und β tarentina eine Baſtardvarietät gefallen, ſo ließe ſich dieſelbe meines Erachtens recht gut Myrtus communis romano-tarentina nennen.

7. Wollte man bei Unterſcheidung der Baſtardformen nach gleichen Grundſätzen verfahren, wie bei Unterſcheidung wirklicher Arten, ſo müßte man häufig Individuen, die aus Samen einer einzigen mit fremdem Blumenſtaube befruchteten Frucht ſtammen, mit verſchiedenen Namen belegen. Dieß würde aber unfehlbar dahin führen, daß eben ſo viele Scheinſpecies oder Formen an den Tag gefördert werden könnten, als es Individuen gibt. Hierdurch aber würden die in unſern Büchern zum Theil jetzt ſchon gewaltig verſchütteten Grundſpecies zuletzt ganz vergraben werden.

Zu obigen Gegengründen gegen die Einwendungen unſers

Digitized by Google

berühmten Herrn Verfaſſers füge ich hier noch die rein-phytographiſche Notiz hinzu, daß ſchon Linné die Baſtardpflanzen mit ☿, die Mutterpflanze mit ♀, und den Vater mit ♂ bezeichnete. Kölreuter und Wiegmann befolgten Linné's Bezeichnungsweiſe; Reichenbach hat an die Stelle des Linné'ſchen Baſtardzeichens folgendes geſetzt: ≍. In ſeiner Vorrede zur Flora germanica excursoria finde ich den Grund dieſer Veränderung nicht angegeben, wohl aber pag. VII. folgende Worte: signorum quae typis jungere curavi, pauca sunt atque cognita, jam a majoribus nostris usitata, ineptam enim duco signorum novorum congeriem, quae propria eget exploratione. Es iſt übrigens keinesweges meine Abſicht, Reichenbach wegen des neuen Zeichens zu tadeln, und bedaure ich ſehr, daß Linné ſich zur Bezeichnung der Hybriditas und des Hermaphroditismus, der männlichen Blumen, der Baſtardväter und der zweijährigen Pflanzen, der weiblichen Blumen und der Baſtardmutter, der nämlichen Zeichen bediente. Mit Beſchreiben und Umſchreiben gewinnt man mehr Zeit als mit Zeichen und ſpeciellen Kunſtausdrücken. Zuſ. d. Ueberſ.)

Dritter Abſchnitt.

Von den Spielarten (varietas).

Mit dem Ausdruck eigentlicher Spielarten (variétés proprement dites) bezeichne ich ſämmtliche allgemeine Abänderungen der Gewächſe (modifications générales des vég.), die Intenſität genug beſitzen, um ſich bei der Fortpflanzung durch Theilung (d. h. durch Knollen, Abſenker, Steckreiſer und Pfropfreiſer) zu erhalten. Von den Abänderungen (variations) unterſcheiden ſie ſich alſo dadurch, daß dieſe nur ſo lange beſtehen, als die Pflanzen unter dem Einfluſſe gewiſſer äußerer Umſtände verbleiben. Schwieriger unterſcheidet man die Spielarten von den Racen und Mißbildungen. Die Racen erhalten ſich durch die Ausſaat, wahrſcheinlich aber werden in der Praxis Racen und Spielarten in einer Menge von Fällen verwechſelt. Die Mißbildungen ſind ſeltenere, zufälligee und örtlichere Erſcheinungen. Das Weſen der Spielart modificirt

Digitized by Google

ſämmtliche gleichnamigen Organe einer Pflanze [1]); eine Mißbildung trifft oft nur einzelne Organe; iſt eine Spielart einmal hervorgebracht worden, ſo geht ſie nur mit dem Tode des Individuums zu Grunde; eine Mißbildung aber zeigt ſich in einem Jahre und verſchwindet bisweilen im darauf folgenden.

Man kann ſich zwei Urſachen von Spielarten denken, einmal nämlich äußere Umſtände, denen die Landwirthe von je her gerne alles zuſchreiben, und zweitens die Befruchtung, auf (p. 721) welche die Aufmerkſamkeit der Phyſiologen durch Galleſio [2]) noch ſpecieller iſt hingelenkt worden. Die erſte Claſſe ſcheint mir mehr als zweifelhaft zu ſeyn. Ich weiß, daß die Medien, in denen die Pflanzen vegetiren, auf dieſelben einen großen Einfluß ausüben; doch aber erzeugen ſie nur Abänderungen (variations), d. h. ſolche Umänderungen der Geſtalt, die in Medien entgegengeſetzter Art wieder aufgehoben werden können. Dahingegen iſt mir keine einzige Thatſache bekannt geworden, welche bewieſe, daß die Einwirkung der äußeren Urſachen ſo lange nach dem Aufhören derſelben fortdauere, daß ſie noch fortbeſtehe, wenn die Pflanze aufhört, jenen Urſachen ausgeſetzt zu ſeyn, oder doch wenigſtens, wenn ſie während hinlänglicher Zeit den entgegengeſetzten Urſachen ausgeſetzt iſt. So z. B. bleiben Pflanzen, die in einem magern Boden wuchſen, klein; werden dafür aber in einem anderen Erdreiche deſto größer. Behaarte Pflanzen werden an dunkeln oder feuchten Standorten faſt glatt, erhalten aber an trockenen oder hellen Orten ihre Haare wieder u. ſ. w. Ciro Pollini, der geſucht hat, Galleſio's Theorie zu beſtreiten [3]), hat mehrere Fälle

---

1) Une variété atteint tous les organes de même nom d'une plante; une monstruosité n'en atteint souvent que quelques-uns.

2) Traité du Citrus, 1 Band in 8. Paris 1811. Teoria della riproduzione vegetabile etc. di G. Gallesio, Pisa, 1816.. Decandolle. — Eine deutſche Ueberſetzung dieſes Werkes, von Georg Jan, erſchien 1814 in Wien unter dem Titel: Theorie der vegetabiliſchen Reproduction, oder Unterſuchungen über Natur und die Urſachen der Abarten und Mißgebilde. 8. Jan überſetzte nämlich nach dem italieniſchen Original-Manuſcripte.

Anm. d. Ueberſ.

3) Sopra la teoria della riproduziono vegetabile del signor Gallesio, etc. Milano, 1818. 8.

Fälle von Veränderungen angeführt, die bei gewiſſen Pflanzen durch die Fruchtbarkeit des Erdreichs hervorgebracht wurden; meiſtens aber ſind jene Veränderungen weiter nichts als Vergrößerungen der Dimenſionen im Allgemeinen, bilden aber keine wahren Spielarten. Hiezu kommt, daß er verſäumt hat, in Beziehung auf ſie vergleichende Verſuche mit Samen der nämlichen Art anzuſtellen, die in andern Bodenarten geſäet worden wären. Ich bin weit davon entfernt, läugnen zu wollen, Pflanzen, die in ein ſehr fruchtbares Erdreich gepflanzt worden, könnten nicht auch gewiſſe Veränderungen erleiden; im Gegentheil, ſie verlieren unter ſolchen Verhältniſſen häufig ihre Dornen (spinae), wie ich es an einem **Miſpelbaume** (Mespilus germanica L.) nach Verlauf von zwei Jahren geſehen; ihre Dimenſionen nehmen zu; ihre Deckblätter (bracteae) oder auch ihr Kelch werden größer als gewöhnlich; bisweilen entwickeln ſich auch ungewohnter Weiſe ge- (p. 721) wiſſe früher verſteckte Knoſpen (bourgeons latens), welche in unfruchtbaren Bodenarten nicht Nahrung genug gefunden haben würden, um ſich zu entwickeln; endlich werden auch gewiſſe Früchte, die in einem gegebenen Erdreiche, oder vielmehr noch in einem gegebenen Klima, nicht zu ihrer vollkommenen Reife gelangen können, und in denſelben keine Samen bringen, in einer beſſeren Lage ihr Fruchtfleiſch und ihre Samen zeitigen können. Aber dieſe und andere ähnliche Verſchiedenheiten begründen keine wahren Spielarten; das nämliche Individuum, an dem ſie vorkamen, kann, wenn man es in paßliche äußere Verhältniſſe verſetzt, auch die entgegengeſetzten Erſcheinungen darbieten. Dahingegen bleiben die eigentlich ſo genannten Spielarten in allen Verhältniſſen unverändert, und wird unter andern ein **Beurré-Birnbaum** ſtets Beurré-Birnen, oder ein **Muskateller-Weinſtock** ſtets Muskateller-Trauben tragen. Pflanze ich genannte Gewächſe in ein zu ſchlechtes Erdreich, ſo werden ſie weniger oder auch kleinere Früchte tragen; verſetze ich ſie in einen zu feuchten Boden, ſo werden ihre Früchte größer und wäſſeriger werden können; verſetze ich ſie in ein zu kaltes Klima, ſo können ſie vielleicht gar keine Frucht anſetzen, oder die Früchte wenigſtens nicht zeitigen; — auf jeden Fall aber verändern ſie ihre Beſchaffenheit nicht, und werden die von ihnen genommenen Pfropfreiſer oder Einleger (Abſenker, marcottes) in einer beſſeren Lage auch

Digitized by Google

ihre urſprünglichen Eigenſchaften wieder annehmen. Es rühren alſo die Anſichten der Landwirthe über den von ihnen angenommenen Einfluß äußerer Urſachen auf die Entſtehung der Spielarten einzig und allein daher, daß ſie Spielart (variété) und Abänderung (variations) nicht gehörig unterſcheiden.

Die Spielarten im eigentlichen Sinne des Wortes ſcheinen offenbar durch Umſtände (phénomènes) bedingt zu werden, die der Baſtardbefruchtung entſprechen. Schon die erſten Phyſiologen, die ſich mit der Befruchtung der Pflanzen beſchäftigten, erkannten, daß die verſchiedenen Zeichnungen (panachures) der Gartentulpen (tulipa Gessneriana L.) und anderer Zierblumen (fleurs
(p. 723) analogues) von Baſtardbefruchtungen (fécondations croisées) herrührten. Aus einer Menge von Beiſpielen dieſer Art möge Folgendes hier eine Stelle finden: Muſtel [1]), der eine weißblühende Garten-Ranunkel (Ranunculus asiaticus L.) von allen übrigen möglichſt abgeſondert hatte, erhielt aus ihren Samen gleichfalls weißblühende Ranunkeln, während eine gleichfarbige Ranunkelpflanze, die im Gartenbeete mitten unter anders gefärbten ſtehen geblieben war, buntblühende Sämlinge lieferte. Von da an iſt jene Vorſchrift zuerſt bei den holländiſchen, belgiſchen und engliſchen, und darauf auch bei den deutſchen und franzöſiſchen Blumenliebhabern ſo populär geworden, daß ſie ſich bei ihnen zu einer regelmäßigen Praxis erhoben hat [2]). In den Gärten der genannten Länder befruchtet man Pflanzen der näm-

1) Traité théorique et pratique de la végétation etc. Paris. Vol. I (1781), p. 291 und 292. — Decandolle. — Muſtel bedeckte die Pflanze mit ſammt dem Topfe mit einer feinen Gaze; von ihren Sämlingen blühten alle bis auf einen weiß; letzterer trug rothgeflammte Blumen. Unter den Sämlingen der unbedeckt gebliebenen Pflanze blühten nur zwei weiß. Muſtel iſt nicht ganz ſicher, daß der bunte Sämling der erſteren Pflanze wirklich aus einem ihr angehörigen Samen entſprungen ſey. Zuſ. d. Ueberſ.

2) Dès-lors cette doctrine est devenue etc. In den holländiſchen Gärten muß genanntes Verfahren wohl ſchon früher üblich geweſen ſeyn, wenigſtens ſagt Linné ſchon 1744 — Peloria in Am. acad. I, p. 70 — die Erfahrung habe gelehrt, daß wenn Tulpen von andersgefärbten Tulpenblumen befruchtet würden, die aus ihren Samen gezogenen Pflanzen bunte Blumen bekämen.
Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

lichen Gattung und der nämlichen Art gegenſeitig, und erhält auf ſolche Weiſe Baſtarde, Spielarten und Mißbildungen, zwiſchen denen man, um ſie weiter fortzupflanzen, diejenigen auswählt [1]), die irgend eine gute Eigenſchaft beſitzen; die andern wirft man fort. Früher ſchon, als die Blumenliebhaber jene Baſtard-befruchtungen ſelbſt vornahmen, hatten ſie die Erfahrung gemacht, daß ſie ſtatt finden, wenn verwandte Pflanzen (pl. analogues) in den Gärten dicht neben einander ſtehen; denn (et) wenn man die Samen jener Pflanzen einſammelte, ſo erhielt man, nur weniger ſicher (d'une manière plus vague), den ſo eben angeführten ähnliche Reſultate. Dieſe ſchon von **Duhamel** [2]), **Muſtel** und mehreren Anderen angegebene populäre Vorſchrift (doctrine) iſt zum erſten Male methodiſch auseinandergeſetzt worden durch **Georg Galleſio**, und zwar zuerſt in ſeinem 1811 erſchienenen „Traité du Citrus" und darauf in ſeiner 1816 bekanntgemachten „Teoria della Riproduzione vegetabile," die weiter nichts iſt als (p. 724)
eine Ueberſetzung der erſten Capitel des Traité du Citrus. Ich werde beſagte Vorſchrift theils nach **Galleſio**, theils nach den bei der Pflanzencultur in den Gärten gemachten Beobachtungen auseinanderſetzen.

Eine erſte und wie es ſcheint vollkommen ausgemachte Thatſache iſt, daß alle Spielarten der Gärten oder alle Garten-Species urſprünglich aus Samen entſtanden ſind [3]). Ganz augenſcheinlich

---

1) Um bei der Auswahl, die, wenn ſie Obſtbäume betrifft, ſehr langwierig iſt, Zeit zu gewinnen, pflegt **Van-Mons** die **Birnbaum**-Sämlinge frühzeitig auf **Quitten**ſtämme, und die **Apfelbaum**-Sämlinge auf **Johannis**- oder **Paradiesapfelbaum**-Stämme zu pfropfen. Auf dieſe Weiſe erfährt er ſchon nach drei oder vier Jahren, ob die Spielart verdient erhalten zu werden.

2) Recherches sur les causes de la multiplication des espèces de fruits, in den Mém. de l'Acad. für 1728.

Anm. d. Ueberſ.

3) Von der Fragaria vesca L. ζ monophylla, **Seringe** (in **Decand.** Prodr. II, p. 569), weiß man es durch **Duchesne** (Manuel de botanique, Paris, 1764, 8., première partie, p. 34 l. d. Anm.; ferner und ausführlicher durch **ebendenſelben**, in ſeiner claſſiſchen „Histoire naturelle des Fraisiers, Paris 1766, 8., p. 124–135," ſo wie in den angehängten „Remarques particulières, p. 11—26," und endlich „Encyclop. méthod. botanique, II, p. 532, Artikel

Digitized by Google

gilt jener Satz für diejenigen Blumen= und Gemüſearten, die wir für gewöhnlich aus Samen ziehen, wie z. B. für die Kohlarten (Brassica oleracea L.), die Schwertbohnen (Phaseolus), die Tulpen (Tulipa) u. ſ. w. Etwas ſchwieriger läßt es ſich

---

Fraisier de Versailles, Fragaria monophylla Duch.“) auf das beſtimmteſte, daß das erſte Exemplar 1761 in ſeinem Garten zu Verſailles aus Samen der cultivirten Fragaria vesca L. (Walderdbeere) entſtanden iſt. Durch Samen pflanzt dieſe Spielart ſich fort, doch fand Duchesne unter mehr als 80 Sämlingen 3 oder 4 dreiblätterige. In der Anm. zu S. 153 der Hist. nat. des Fraisiers ſagt er freilich, er ſey nicht ganz ſicher, daß kein fremder Same ſich mit dem der einblätterigen Stammart vermiſcht habe; aber zwanzig Jahre ſpäter ſagt er (Encyclop. a. a. O. S. 552): „ſeit 1761 habe die Fr. monophylla ſich ſelbſt durch Samen vermehrt, jedoch dabei zugleich einzelne, der gewöhnlichen Erdbeere gleichende Individuen gegeben, mais en produisant aussi quelques individus remontés à la race primitive.“

In Bezug auf die S. 728 d. Orig. von Decandolle geäußerten Anſichten über den Urſprung der Spielarten glaube ich hier bemerken zu müſſen, daß bei der Fragaria monophylla Duch., da ihre Mutter mit anderen Erdbeeren=Arten im Garten gezogen ward, allerdings eine Baſtarderzeugung ſtreng genommen möglich war, daß dieſelbe aber keinesweges die Einblätterigkeit erklären würde. Hiezu kommt noch, daß die Pflanze in allen übrigen Merkmalen der Mutterart glich.

Von der gelbgeſprenkelt=blätterigen Walderdbeere (Fr. vesca L.) ſagt Duchesne (Hist. nat. des Fr., S. 69), ſie ſey eine kranke Walderdbeere und pflanze ſich nur durch Ableger, und nicht durch Samen fort. Außerdem müſſe ſie in einem magern Boden bleiben, und verlange, wie andere geſprenkelte Pflanzen, daß man ihre ganz grünen Theile wegſchneide.

Von den Erdbeeren mit weißer Frucht ſagt Duchesne, a. a. O. S. 71, 72, ſie ſeyen mangelhafte (défectueux) Individuen. Bei der Gartenerdbeere (Fr. vesca δ hortensis, Ser. l. c.) bemerkt er, durch Ausſaat habe er unter 40 normalen Individuen zwei weißfrüchtige erhalten (a. a. O. S. 115).

Wie ſehr die Keimung durch die bloße Wärme beſchleunigt werde, ſieht man aus Duchesne's (S. 255 der Hist. nat. etc.) Ausſaat der Erdbeeren=Caryopſen auf ſtets warm gehaltenen feuchten Badſchwämmen. Während ſie auf kalten naſſen Schwämmen erſt in 14 Tagen keimen, ſo brauchen ſie auf warmen nur 4 Tage zur Keimung.

Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

darthun bei den holzigen Gewächſen, die wir nicht anders als durch Steckreiſer, Abſenker oder Pfropfreiſer vermehren. Doch wird man auch durch folgende zwei Beobachtungen auf ihn geführt:

1. Von Pflanzen, die bei uns keinen Samen tragen, erhalten wir nie neue Spielarten; ſo z. B. haben die Trauerweide (Salix babylonica L.), die italieniſche Pappel (Populus dilatata Aiton), die Aucuba japonica Thunb., die Ginkgo biloba Linn. fil. (Salisburia adiantifolia Smith), lauter Gewächſe, von denen wir nur ein Geſchlecht beſitzen [1]), keine Spielarten erzeugt. Das in unſern Gärten immer gefüllt blühende Chrysanthemum indicum L. bildet bei uns keine Spielarten; alle ſeine verſchiedenen Varietäten haben wir, wie ſie ſind, aus China bezogen, wo die Pflanze bisweilen Frucht anſetzt. Das Zuckerrohr (Saccharum officinarum L.), welches in America keine Samen trägt, bildet daſelbſt keine Spielarten mehr [2]); die in unſern Gärten nicht fruchttragende Hor-

---

1) Seit kurzem beſitzen wir die beiden Geſchlechter des Ginkgo (vergl. die Bibliothèque universelle, VII, S. 130) und der Trauerweide (vergl. Spenner, Flora Friburgensis, III, p. 1061); dennoch aber haben beide Bäume noch keine Samen getragen. — Decandolle. — Spenner erzählt (a. a. O.), er habe in den Jahren 1827 und 1828 eine Trauerweide im Schwetzinger Garten beobachtet, die an einigen Zweigen üppige männliche Kätzchen und außerdem ſehr viele polygamiſche getragen. Größere, an männlichen Kätzchen beſonders reiche Zweige ſeyen an den Heidelberger botaniſchen Garten geſchickt worden u. ſ. w. — Von der italieniſchen Pappel habe ich ſelbſt ſchon 1819, im Krauſiſchen Garten in Berlin, zwei große weibliche Bäume geſehen und blühende Exemplare eingelegt. Als Gewährsmann kann ich übrigens von Schlechtendals treffliche Flora berolinensis (Berolini, 8., Vol. I, 1823, S. 509) anführen. Daſelbſt heißt es: Praeter duas foemineas arbores in horto urbano (Krausii) omnes reliquae masculae. So gar ſelten mögen weibliche italieniſche Pappeln am Ende doch nicht ſeyn; wenigſtens hat Fr. Wieland in der Nähe von Freiburg im Breisgau auch welche gefunden; ſiehe F. C. L. Spenner, Flora Friburg. II, p. 275. — Von der Ginkgo biloba L. fil. beſitze ich ſelbſt in meiner Fruchtſammlung eine in Europa gereifte Frucht.

Zuſ. d. Ueberſ.

2) Karl Heinrich Schultz (die Natur der lebendigen Pflanze, Bd. II, S. 275) ſagt: „Es zeigt ſich aber, daß das Zuckerrohr in

tenſia (Hydrangea hortensis L.) bietet in derſelben auch keine Spielarten dar, denn die blaue Farbe, die ſie zufällig annimmt, bildet eine bloße Abänderung (variation).

2. Alle Gärtner wiſſen heutzutage von den Bäumen eben (p. 725) ſo gut, als von den Kräutern, daß nur durch Ausſaat neue Spielarten gewonnen werden können. Deßhalb ſäen ſie denn auch Birnen-, Aepfel- und Orangen-Kerne mit eben ſo viel Zuverſicht aus, als Tulpen-, Ranunkeln- oder Nelken-Samen.

Eine zweite ziemlich merkwürdige Thatſache iſt ferner, daß in der Regel um ſo viel weniger Spielarten aus Samen gezogen werden, je mehr letztere Gattungen angehören, in denen wenige oder gar keine Arten nahe bei einander wachſend vorkommen; ſo z. B. hat die Tuberoſe (Polianthes tuberosa L.) gar keine wahren Spielarten aufzuweiſen. Beim Roggen (Secale cereale L.) kommen, wenn es überhaupt Spielarten von ihm gibt, deren ausnehmend viel weniger vor als beim Weizen (Triticum); die Kölreuterie (K. paniculata Herit.), die man durch Samen vermehrt, hat nie Spielarten erzeugt, während im Gegentheil bei ſehr artenreichen Gattungen, wie z. B. bei den Roſen, den Pelargonien u. a. m., die Zahl der aus Samen gezogenen Spielarten ſehr beträchtlich iſt.

Obige Thatſachen führen uns ganz natürlich auf den Gedanken, daß wenn Samen, die in den natürlichen Verhältniſſen die Merkmale der Art ſo gewiſſenhaft fortpflanzen, im Culturzuſtande dazu dienen, Spielarten zu erzeugen, die Urſache davon in Baſtardbefruchtungen liegen müſſe, und hat man vielleicht deren mehrere Grade zu unterſcheiden.

Wie wir geſehen haben, iſt es wahrſcheinlich, daß zwei ihrer Geſtalt nach ſehr verwandte Formen, A und B, fruchtbare Baſtarde zu erzeugen im Stande ſind. Man begreift, daß zwei Arten auf ſolche Weiſe eine dritte und vielleicht ſogar eine vierte er-

---

St. Domingo, wo man es nur durch Samen fortpflanzen kann, ſeit Jahrhunderten dort daſſelbe geblieben iſt, während in Indien und Otaheiti, wo man es auch aus Samen zieht, mehrere Varietäten vorhanden ſind.“ In Bahia wird das Zuckerrohr durch Stecklinge fortgepflanzt. (S. von Martius, Reiſe in Braſilien, Bd. II, S. 656.) Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

zeugen (A durch B und B durch A befruchtet); ferner, daß jene drei oder vier, indem ſie ſich unter einander befruchten, ſechs oder acht neue hervorbringen, und ſo ins Unendliche fort. In dieſem Falle wird die Lücke (distance), welche die beiden urſprünglichen Arten A und B trennte, und die nur gering ſeyn durfte, durch die Mittelgebilde vollkommen ausgefüllt. Auch können wir heutzutage, Dank ſey es der vermehrten Zahl der Spielarten, und dem Alter ihres erſten Entſtehens, die Originaltypen unſerer Apfel- und (p. 726)
Birnen-Bäume nicht mehr herausfinden, während es uns noch möglich iſt, die Grundformen der Pelargonien [1]) oder der Amaryllis-Arten [2]) zu unterſcheiden, weil ihre außerehelichen Verbindungen erſt vor kürzerer Zeit ſtatt fanden, und meiſtens ſorgfältig ſind aufgezeichnet worden.

Die ſo eben angeführte Hypotheſe, welcher zufolge man vermuthen ſollte, allenthalben, wo wir eine große Anzahl von Spielarten ſehen, hätten urſprünglich mehrere Arten exiſtirt, iſt die einzige, welche ſich auf Thatſachen und unmittelbare Analogien zu ſtützen ſcheint. Doch können wir außerdem auch noch die Exiſtenz zweier andern, freilich viel weniger bewährten Urſachen vermuthen.

Sollte es, erſtens, nicht möglich ſeyn, daß verſchiedene Abänderungen (variations), die ſelbſt durch äußere Urſachen bedingt worden, durch gegenſeitige Befruchtung das Entſtehen bleibender Spielarten veranlaſſen könnten? Von dieſer Annahme kann ich weder beweiſen, daß ſie falſch, noch daß ſie wahr ſey; wahrſcheinlich iſt es aber wohl nur in geringem Grade, daß Abänderungen, die beim Individuum ſelbſt nicht bleibend ſind, ſollten bleibende Spielarten erzeugen können. Es könnte ſcheinen, als erhielte jene Annahme einiges Gewicht durch die von den im Thier-

1) Ueber die Gattung Pelargonium ziehe man insbeſondere zu Rathe: Robert Sweet, Geraniaceae or natural order of the beautiful family of Geraniums. London, 1821 und folgende Jahre, fünf Bände in Octav. Sweet hat in dieſem Werke die Abſtammung der Baſtard-Spielarten ſorgfältig angegeben. — Decandolle. — Ferner iſt zu empfehlen: Leopold Trattinick, neue Arten von Pelargonien deutſchen Urſprungs. Wien, 1825 und folgende Jahre. S. Zuſ. d. Ueberſ.

2) Man vergleiche W. Herberts Beobachtungen, ſey es im Botanical Register, ſey es in ſeiner Schrift: A treatise on bulbous roots, London, 1824.

Digitized by Google

reiche vorkommenden Aehnlichkeiten zwiſchen Kindern und Eltern hergenommenen Thatſachen. Jene Aehnlichkeiten ſind aber ſelbſt noch ſehr dunkle Punkte in der Phyſiologie der Thiere, und iſt ſehr zu bezweifeln, daß ſie mit den äußern Umſtänden, in denen die El-
(p 717) tern ſich befanden, in Verbindung ſtehen. Ich kann mir wohl denken, daß im Thierreiche ſowohl als im Pflanzenreiche ſehr kräftige Väter oder Mütter wohlgebildeteren Weſen werden das Daſeyn geben können; aber ein Unterſchied ſolcher Art iſt noch nicht der Urſprung einer Spielart, und glaube ich daher, daß wir den Einfluß bemeldeter Urſache nicht eher können gelten laſſen, bis irgend ein poſitiver Verſuch vorliegt. An einem ſolchen fehlt es uns aber durchaus.

Dürfte man vielleicht, **zweitens**, annehmen, die kleinen Verſchiedenheiten, die man bei den verſchiedenen Theilen wildwachſender Pflanzen wahrnimmt, könnten durch geſchlechtliche Fortpflanzung erhalten und weiter ausgedehnt werden? So z. B. findet man bei wildwachſenden Pflanzen häufig gefleckte Blumenblätter; nun aber ſind die Staubgefäße ihrer Abſtammung nach mit den Blumenblättern verwandt, und können in den Blumenſtaubkügelchen Verſchiedenheiten vorkommen, die denen, welche im Zellgewebe der Blumenblätter beobachtet werden, entſprechen[1]). Auf ſolche Weiſe könnte ein Eierſtock, der durch den Blumenſtaub der eigenen Blume, oder durch den benachbarter Blumen der gleichen Art und der gleichen Spielart befruchtet würde, verſchiedenen Einwirkungen ausgeſetzt werden. Das Eichen (ovulum), welches durch ein weißes Blumenſtaubkügelchen befruchtet worden, würde einer weißblühenden Pflanze das Daſeyn geben können, während ſein Nachbar, durch ein rothes Blumenſtaubkügelchen befruchtet, eine rothe Blume erzeugte. Was ich hier nun aber

1) Ohne behaupten zu wollen, der Blumenſtaub **eines** Staubbeutels ſey ſtets **einfarbig**, muß ich doch bemerken, daß mir noch **nie** in **einem Staubbeutel** verſchieden gefärbter Blumenſtaub vorgekommen iſt. Selbſt dann, wenn die Staubbeutel geſprenkelt ſind, iſt der Blumenſtaub einfarbig. Bei verſchieden gefärbten Individuen einer Art kann übrigens auch der Blumenſtaub an der Färbung Theil nehmen. Ob die Fovilla auch an der Färbung — wenigſtens in gewiſſem Grade — Theil nehme, wird ſich wohl nicht leicht ausmitteln laſſen, und auf dieſe, die übrigens eine Abſonderung der Pflanze und kein conſtituirender Theil iſt, käme zuletzt denn doch wohl Alles an. — Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

von der Farbe ſage, ließe ſich auf alle andern Abänderungen anwenden. Bei dieſer Hypotheſe könnten die geringſten Verſchiedenheiten zwiſchen den Theilen einer und derſelben Pflanze Urſachen bleibender Spielarten werden.

So würde man nun ziemlich gut ſich erklären können, einestheils die große Veränderlichkeit gewiſſer Merkmale in Bezug auf ihr Vorkommen bei der Art (species), anderntheils ihre Beſtändigkeit in gewiſſen Fällen und bei gewiſſen Spielarten. Die Botaniker haben, und zwar mit Recht, die Farben der Blumen im Allgemeinen nicht als Merkmale zur Unterſcheidung von (p. 728) Arten gelten laſſen, und behalten dennoch in mehreren Fällen einfache, unter unſern Augen entſtandene Spielarten (variétés) ihre Farbe. So z. B. pflanzen ſich die weißblühende Lychnis chalcedonica L. und der weißblühende rothe Fingerhut durch Samen fort [1]). Ich bin weit davon entfernt, zu behaupten, die veranlaſſende Urſache, von der ich hier ſpreche, ſey erwieſen, aber man kann doch wenigſtens ſich von ihrer Einwirkung eine Vorſtellung machen; aber man kann ſie doch wenigſtens auf einige unbeſtimmte (vagues) Thatſachen ſtützen; aber man kann denn doch nicht nachweiſen, daß ſie falſch ſey, und iſt man beim Studium der Spielarten genöthigt, zu einer ſpecielleren Urſache zu gelangen,

---

1) Die Farbe der Blumen darf meines Erachtens eben ſo wenig zur Unterſcheidung wirklicher Spielarten, als wirklicher Arten, geltend gemacht werden. Daß der Boden auf die Farbe einen Einfluß ausübe, ſehen wir u. a. ſchon an der Hortenſie, die in gewiſſen, namentlich kohlehaltigen Bodenarten regelmäßig blau wird. Anthyllis Vulneraria L. hat, je nach dem Boden, auf dem ſie wächſt, rein gelbe oder rothgelbe Blumen, u. ſ. w. In einigen Fällen kann übrigens die Farbe, die oft an einer und derſelben Blume, je nach ihrem Lebensalter wechſelt (Tamarindus, Leguminosae multae, Borragineae, etc.) auch ſpecifiſche Merkmale abgeben. So z. B. iſt ſie bei Datura Tatula L. ſehr beſtändig, ſ. Bernhardi's werthvolle Abhandlung über die Arten der Gattung Datura in Trommsdorfs neuem Journal für Pharmacie, Bd. XXVI, Stück 1, S. 118 bis 158; wieder abgedruckt im Literaturbericht zur Linnäa, für das Jahr 1833, S. 115 — 144. Ueber die Urſache des Blauwerdens der Hortenſien ſ. „Unterſuchungen über die Farbenveränderungen der Blüthen.“ Inaugural-Diſſ. unter G. Schüblers Präſidium vorgelegt von Johann C. Lachenmeyer, Tübingen, 1835. 8.

Anm. d. Ueberſ.

als es die bloße Baſtardbefruchtung zwiſchen verwandten Arten iſt. Vielleicht wird man durch unmittelbare Verſuche die Exiſtenz jener Urſache darthun können.

Der von mir ſchon früher ausgeſprochene Gedanke [1]), daß man die Spielarten als Baſtarde, ſey es verwandter Arten, ſey es ſchon vor ihnen erzeugter Baſtarde zweiter und dritter Ordnung, zu betrachten habe, ſcheint mir heutzutage faſt erwieſen zu ſeyn. Je aufmerkſamer man die Obſtbäume unterſucht, deſto deutlicher ſieht man, daß ſich bei ihnen primäre, ſecundäre, tertiäre u. a. Typen unterſcheiden laſſen. Galleſio hat in der Gattung Citrus (oder, wenn man die bequeme und philoſophiſche Bezeichnungsweiſe der Italiener annehmen will, bei den Agrumen) ſehr paßlich vier Stammarten (espèces primitives) unterſchieden: den Limonien-Baum (Citrus Limonium Risso, le limonier), den Cedrat-Citronen-Baum (C. Medica Risso, le cédrat), den Bigaraden-Citronen-Baum (C. vulgaris Risso, le bigaradier), und den Pomeranzen-Baum (C. Aurantium L., l'oranger). Durch ſeine Unterſuchungen iſt es ſehr wahrſcheinlich geworden, daß die Ponciren (les poncires) Baſtarde von der Limonie und der Cedrat-Citrone ſind; daß die Bizarrerien (Zwitter-Pomeranzen, les bizarreries) Baſtarde der Cedrat-Citrone und der Bigaraden-Citrone ſind [2]); daß die ſüßfrüchtigen oder ſüßſchaligen Bigaraden-Citronen jene Veränderung einer Baſtardbefruchtung zwiſchen der ächten Bigaraden-Citrone und der Pomeranze ver-

1) In der Théorie élémentaire de la botanique, zweite Ausgabe, Paris, 1819, 8. S. 198 ff. „la seconde cause des variétés est *l'hybridité* ou le croisement des races etc. — Die erſte Ausgabe dieſes Werkes beſitze ich nicht; ſie erſchien 1813, und enthält wahrſcheinlich die nämliche Bemerkung. Uebrigens iſt Galleſio's Traité du Citrus ſchon 1811 erſchienen, und wird auch a. a. O., S. 199, von unſerm berühmten Verfaſſer nach Verdienſt gewürdigt.
Anm. d. Ueberſ.

2) Ich habe für poncire keine deutſche Benennung auffinden können, und vermuthe ſogar, daß keine exiſtire, da in deutſchen Landen die Orangen-, Citronen- und Limonien-Zucht nicht gleichſam einheimiſch iſt. Nähere Auskunft über die verſchiedenen Formen der Agrumen, ſo wie Abbildungen derſelben findet man in: „A. Risso et A. Poiteau, histoire naturelle des Orangers, Paris 1818 et années suiv. in-folio.“
Anm. d. Ueberſ.

danken; daß die Limetten-Citronen (limes, kleine ſüße Limonien) oder die Bergamotten-Citronen (Citrus Limetta Risso, bergamotes) als Erzeugniß des Citronen-Baums (citronnier, C. Limonium Risso) und des Pomeranzen-Baums müſſen betrachtet werden u. ſ. w. Könnten nun nicht auch in andern Fällen entſprechende Grundformen durch eine der Galleſſo'ſchen ähnliche Unterſuchung unterſchieden werden? So (P. 729) z. B. laſſen ſich bei den Kirſch-Bäumen (Cerasus Jussieu, Cerisiers) ziemlich leicht vier Typen oder Stammarten erkennen, nämlich die Vogel-Kirſche (le merisier, Cerasus Avium Moench), die Weichſel- oder Sauer-Kirſche (le griottier, Cerasus Caproniana Decand. Fl. fr.), die Glas-Kirſche (le guignier, Cer. Juliana Decand. Fl. fr.) und die Herz- oder Hart-Kirſche (le bigarreautier, C. Duracina Decand. Fl. fr.). Auch bei den Pfirſichen (Persica Tournefort, le pêcher) laſſen ſich vier deutlich verſchiedene, und durch Ausſaat zu vermehrende Racen unterſcheiden[1]), nämlich die gemeine Pfirſich (la pêche), die Leder-Pfirſich (la pavie), die glatte Pfirſich (le brugnon), und die violette Nectarine (la pêche violette). An der Mandel-Pfirſich[2]) ſieht man, daß die ſo eben erwähnten Pfirſich-Arten eine Neigung zur Erzeugung von Baſtarden zeigen, und wäre es vielleicht möglich, unſere jetzigen Spielarten durch Baſtardbefruchtungen zwi-

---

1) Im Prodromus, Bd. II, S. 531, charakteriſirt Seringe die obigen vier Formen (nach Galleſio, Theorie der vegetab. Reprod. S. 119) folgendermaßen:

1. Persica vulgaris Miller, mit ſammetartiger Fruchthaut.
   - α. Die gem. Pfirſich, la pêche. Stein und Fleiſch laſſen ſich trennen.
   - β. Die Leder-Pfirſich, la pavie. Stein und Fleiſch trennen ſich nicht.
2. Persica laevis Decand. mit glatter Fruchthaut.
   - α. Die glatte Pfirſich, le brugnon. Stein und Fleiſch laſſen ſich trennen.
   - β. Die violette Nectarine, la pêche violette. Stein und Fleiſch trennen ſich nicht.

Anm. d. Ueberſ.

2) L'amande-pêche, ſ. S. 717 des Originals, am Ende.

Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

ſchen jenen Racen wieder zu erzeugen. Die urſprünglichen Grundformen der Birnbäume, der Apfelbäume, der Pflaumenbäume, der Weinſtöcke u. a. m. erkennt man nicht ſo deutlich, hat ſie aber freilich auch in dieſer Beziehung wenig unterſucht. Galleſio's Arbeit iſt ein Beiſpiel, nach dem man ſich zu richten, und das man noch zu vervollkommnen hat. Vorangehen muß eine ſorgfältige Claſſification der Spielarten, wie man dieſes zu bewerkſtelligen, habe ich in einer Abhandlung über die Kohlarten (einer Arbeit, welcher die Londoner Geſellſchaft der Gartenfreunde ihre Preismedaille zuzuerkennen geruht hat) durch ein Beiſpiel begreiflich zu machen geſucht[1]). Hat man einmal erſt die Gruppen gebildet, ſo wird man verſuchen müſſen, ſie gegenſeitig zu befruchten, und auf dieſe Weiſe würde man dahin gelangen, entweder unſere alten Spielarten von neuem zu erzeugen — wodurch alsdann die Frage gelöſ't ſeyn würde — oder ganz neue Spielarten hervorzubringen — wodurch unſer Reichthum an Varietäten noch würde vermehrt werden.

Eine der Folgen der ſo eben auseinandergeſetzten Lehre (théorie) iſt die Möglichkeit, die wirklich ſchon angebauten oder doch des Anbaues fähigen Spielarten faſt unendlich zu vermehren. Schon jetzt ſehen wir, daß wir viel mehr Spielarten beſitzen, als (p. 730) unſere Vorfahren, und in den Gärten entſtehen noch täglich neue, entweder durch den Zufall, der den Blumenſtaub von einer Pflanze auf die Nachbarſtöcke gelangen läßt, oder auch durch die Geſchick-

1) Engliſch in den Transactions of the horticultural society of London, Vol. V, 1824, p. 1, und franzöſiſch in den Annales de l'agriculture française, deuxième série, Vol. XIX. — Decandolle. Einen Auszug aus dieſer Arbeit findet man im erſten Bande des Prodromus syst. nat. regni vegetab. S. 213 und 214. Man kann ſie übrigens auch ins Deutſche überſetzt leſen, von C. F. W. Berg: die verſchiedenen Arten, Unterarten und Spielarten des Kohls und der Rettige, welche in Europa gebaut werden. Aus dem Franzöſ. des Decandolle, Leipzig, 1824. 8.

Neuere Unterſuchungen über die Kohlarten enthält des rühmlich bekannten J. Metzger: ſyſtematiſche Beſchreibung der cultivirten Kohlarten mit ihren zahlreichen Spielarten, ihrer Cultur und ökonomiſchen Benutzung, nach mehrjährigen Anbauungsverſuchen bearbeitet. Heidelberg, 1833. 8.

Zuſ. d. Ueberſ.

lichkeit der Experimentatoren. Solche neue Spielarten ſind die Chaptals-Birne (la poire Chaptal) u. a. m. In der Gärtnerſprache nennt man ſolche Formen „gewonnene Arten“ (espéces gagnées). Täglich findet man in den Obſtgärten der Dörfer gewiſſe, daſelbſt entſtandene, aber bis dahin noch außer Acht gelaſſene Sorten (espèces). So z. B. iſt die „Poire-sylvange“ genannte Birne in einem Dorfe bei Metz entdeckt worden, und habe ich ſelbſt in den Dörfern der Bretagne eine große Menge von Cider-Aepfeln (pommes à cidre) gefunden, die, in der Baumſchule des Luxemburg-Palaſtes in Paris angebaut, ſich als von den ſchon bekannten Sorten verſchieden ausgewieſen haben. In allen jenen Fällen zerſtört man die Spielarten von geringerer Beſchaffenheit, und vermehrt durch Steckreiſer, Einſenker, und vorzüglich durch Pfropfreiſer, diejenigen Varietäten, deren Anbau vortheilhaft iſt. Heutzutage, wo die Gartenbau-Geſellſchaften ſich in Europa ſo plötzlich vervielfältigt haben, würde es eine ihrer würdige Aufgabe ſeyn, zur Entwirrung der verſchiedenen Formen einer jeden Art von Obſtbäumen oder von Zierblumen, durch eine Reihe von Preisaufgaben aufzufordern. Ich würde mich glücklich ſchätzen, wenn meine gegenwärtige Aufforderung bei dieſen Geſellſchaften ein geneigtes Gehör fände; denn ich bin überzeugt, daß keine Arbeit, weder für die Theorie, noch für die Praxis, nützlichere Reſultate herbeiführen würde.

Es läßt ſich denken, daß jede unſerer Spielarten ihr Entſtehen einer ganz beſondern Baſtardbefruchtung verdankt, die nur ſehr ſelten, vielleicht nur ein einziges Mal, hat vorkommen können. In dieſem Falle iſt die Spielart durch Theilung vermehrt worden, und ſind daher alle auf ſolche Weiſe erhaltenen Exemplare in der That nur Bruchſtücke eines und deſſelben Individuums, weßwegen ſie ſich auch unter einander ſo vollkommen gleichen. So z. B. vermehrt ſich die Zahl der Beurré-blanc-Birnbäume unſerer Gärten ſeit undenklichen Zeiten mit jedem Jahre, und ſehen ſie ſich dennoch unter einander weit ähnlicher, als es die verſchiedenen Individuen einer und derſelben wildwachſenden Art thun. (p. 731) Wegen jener gleichen Abſtammung aller Stämme einer und derſelben Spielart haben einige Pflanzen-Phyſiologen geglaubt, die erwähnten Spielarten oder dieſe zerſtückelten Individuen könnten aus Altersſchwäche ſterben. So z. B. hatte man in England vor

Digitized by Google

einigen Jahren unter der daſelbſt Gold-Pepin genannten Apfel-Spielart eine außerordentliche Sterblichkeit wahrgenommen, und vermuthete damals Th. A. Knight, jene Sterblichkeit ſey das natürliche Lebensende des Individuums. Doch ſcheint es mir kaum thunlich (difficile), wegen einer ſo vereinzelt daſtehenden Thatſache eine der Geſammtheit aller übrigen widerſprechende Meinung anzunehmen. Ich bin eher geneigt zu glauben, es ſeyen die Gold-Pepins in England in Folge irgend eines atmoſphäriſchen ſchädlichen Einfluſſes (intemperie atmosphérique) zu Grunde gegangen, auf gleiche Weiſe wie ebendaſelbſt im Jahre 1816 alle Platanen abſtarben, und wie man ungefähr ums Jahr 1788, in den Gärten Frankreichs alle Gaillarda bicolor Lam. hat eingehen ſehen. Daß die Dauer der Exiſtenz der Spielarten unbegränzt ſey, ſo lange wenigſtens, als es dem Menſchen gefällt ſie zu pflegen, ſcheint mir daraus hervorzugehen, daß unter denjenigen Spielarten, bei denen man ſich die Mühe genommen, ſie ſorgfältig zu beſchreiben, mehrere ſind ſeit den älteſten Zeiten erhalten worden. Daß aber allmählich einige Spielarten wegen Vernachläſſigung zu Grunde gehen, iſt eben ſo ausgemacht, als daß andere, neue, durch Zufall oder auch durch Kunſtfleiß entſtehen.

Bei Gelegenheit der Dauer der Gewächſe (im eilften Capitel des vierten Buches, S. 963 des Originals) werde ich auf den ſo eben behandelten Gegenſtand zurückkommen.

Vierter Abſchnitt.

Von den Mißbildungen (monstrositas).

Gleichwie wir im vorherhergehenden Abſchnitte ſorgfältig (p. 73.) haben zwiſchen Abänderungen (variations) und Spielarten (variétés) unterſcheiden müſſen, eben ſo müſſen wir auch im gegenwärtigen Abſchnitte vermeiden, Entſtellungen (déformations) und Mißbildungen (monstruosités) zu verwechſeln[1]. Ent-

1) Unentbehrlich für das Studium der Mißbildungen iſt des verdienten Georg Friedrich Jägers Buch „Ueber die Mißbildungen der Gewächſe, ein Beitrag zur Geſchichte und Theorie der Mißentwickelungen organiſcher Körper; Stuttgart, 1814. 8.“ Außerdem findet man eine Menge einzelner Notizen in den Zeitſchriften „Lin-

ſtellungen werden, den Abänderungen gleich, durch äußere Umſtände veranlaßt, Mißbildungen aber hängen mit dem Reproductionsprincip ſelbſt zuſammen. So z. B. zieht ſich ein Baumzweig, um ans Licht zu gelangen, nach einer Seite hin; hierbei verändert er nun ſeine Geſtalt, und kann in gewiſſen Fällen ein ſo ſonderbares Anſehen gewinnen, daß man in einem weiteren Sinne wohl ſagen könnte, er ſey mißgeſtaltet, während er denn doch nur entſtellt iſt. Zwei, durch Zufall oder durch den menſchlichen Willen einander ſehr genäherte Zweige werden zuſammenwachſen, und dadurch ein monſtröſes Ausſehen erhalten können; dennoch aber ſind ſie nur entſtellt, und werden, ſo wie man ſie von einander trennt, ihre eigenthümliche Beſchaffenheit wieder annehmen. Stiche und Biſſe von Thieren, die Einwirkung von Schmarotzergewächſen, zufälliges Herabfallen oder auch zufälliger Druck, mit Einem Worte, alle diejenigen äußeren Urſachen, deren Einwirkung wir im fünften Buche des vorliegenden Werkes genauer unterſuchen werden, können gleichfalls Geſtaltsveränderungen ſolcher Art veranlaſſen, daß ſie mit dem Aufhören ihrer Veranlaſſung auch aufhören, und daß ſie das Gewächs nicht in ſeinem Weſen verändern (altérer). Dahingegen haben die angebornen Mißbildungen oder die Mißbildungen im eigentlichen Sinne des Wortes etwas Geheimnißvolleres.

Von der eigentlichen Spielart ſcheint die wahre Mißbildung ſich nur durch ihre Unregelmäßigkeit oder auch durch ihre Unbeſtändigkeit zu unterſcheiden. So z. B. bringt man die Pelorien zu den Mißbildungen, weil häufig der Fall ſich ereignet, daß nur einige Blumen einer Traube (racemus) jene Geſtalt annehmen, während die übrigen, wie man es bei den Pelorien der Linaria-Digitalis, Viola-Arten u. m. a. ſieht, ihre gewöhnliche Geſtalt

---

næa" und „Flora." Beſonders zu berückſichtigen ſind die Bemerkungen von Carl Schimper. Georg Engelmanns de Antholysi prodromus (Francofurti ad Moenum, 1832, 8.) verdankt Alexandern Braun und Carln Schimper wohl das meiſte Intereſſante, was er enthält. Robert Browns goldene Bemerkungen über Mißbildungen (in verſchiedenen ſeiner Schriften) ſind wohl jedem Botaniker bekannt; weniger ſind es vielleicht — und zwar mit Recht — Observations upon the natural laws which govern the production of double flowers etc., by John Lindley, in den Transactions of the horticultural society of London, for the Year 1826. 4. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

beibehalten. Die kapuzenförmigen Blätter (folia cucullata) der **Linde** (Tilia) und mehrerer anderer Bäume ſind bloße Mißbildungen (p. 733), denn Blätter der nämlichen Zweige oder der Nachbarszweige ſind anders gebildet. Die Gränze zwiſchen jenen beiden Claſſen von Thatſachen iſt häufig ein wenig mißlich zu beſtimmen, und vielleicht ſogar ein wenig willkürlich. Folgende Beiſpiele mögen als Belege zu letzteren Behauptungen dienen:

Die gefüllten Blumen (fleurs doubles, flores pleni) pflegt man, und zwar wahrſcheinlich mit Recht, zu den Mißbildungen zu zählen. In der That ſehen wir:

Erſtens, daß man bisweilen alle Mittelſtufen zwiſchen einer einfachen, einer halbgefüllten, einer gefüllten und einer durchaus gefüllten Blume findet, während die Formen der wahren Spielarten beſtändiger ſind;

Zweitens, daß Stöcke mit gefüllten Blumen bisweilen einfache Blumen tragen, und umgekehrt; wie man ſagt, tritt dieſer Fall hauptſächlich in der erſten Jugend oder auch bei ſehr vorgerücktem Alter des Individuums ein;

Drittens, daß man nicht ſelten Bäume findet, von denen ein Zweig gefüllte Blumen trägt, alle übrigen [2]) aber einfache, oder umgekehrt; ein ſolcher Umſtand ereignet ſich aber bei den wahren Spielarten nie;

Viertens endlich, daß Pflanzen, welche die einzigen ihrer Gattung ſind, und bei denen folglich aller Verdacht von Baſtardbefruchtung wegfällt, bisweilen Stöcke mit doppelten Blumen hervorbringen; einen Fall der Art bietet die **Tuberoſe** (Polianthes tuberosa L.) dar [3]). Dennoch ſchien es, als ob die Erſcheinung der ge-

1) Wenn ſich die in der letzten Anmerkung zu S. 692 unſeres Originals angeführte Beobachtung des Hrn. Profeſſors **Reum** beſtätigt, ſo hängt das Entſtehen gefüllter Blumen auch von äußeren Urſachen ab; d. h. kann es auch ohne Befruchtung bedingt werden.
Anm. d. Ueberſ.

2) Dieſen Fall habe ich insbeſondere an einem **Roßkaſtanienbaum** (Aesculus Hippocastanum L.) beobachtet, und auch in den: Plantes rares du jardin de Genève, Genève, 1829. 4. S. 31, beſchrieben.

3) Und außerdem: Galanthus nivalis L., Kerria japonica Dec., Punica Granatum L. u. ſ. w. **Anm. d. Ueberſ.**

Digitized by Google

gefüllten Blumen, wenn ſie ſchon mit dem Entſtehen aus Samen zuſammenhängt, dennoch ſich mit der Erzeugung der Spielart nicht durchaus vergleichen laſſe. Galleſio hat aus Samen einfach blühender Garten-Ranunkeln (Ranunculus asiaticus L.), die durch Spielarten von verſchiedenen Farben waren befruchtet worden, Pflanzen mit gefüllten, halbgefüllten und einfachen Blumen gezogen. Samen aus halbgefüllten Blumen, die mit dem Blumenſtaube anderer halbgefüllten Blumen waren befruchtet wor- (p. 34) den, gaben Pflanzen mit gefüllten Blumen, aus deren Mitte ein Büſchel grüner Blätter hervorkam [1]).

Ich weiß, daß die Blumenfreunde das Gefülltſeyn der Blumen oft andern, mir noch zweideutig vorkommenden Urſachen zuſchreiben. So z. B. verſicherte mich Salisbury, wenn man einfach blühende Gewächſe in ein ſehr gutes Erdreich verſetzte, und ihnen am Wurzelhals (collet) eine Ligatur anlege, ſo erhielte man Samen, aus denen gefüllt blühende Pflanzen hervorgingen. So z. B. hat Lechner, wie man ſagt, die Blumen der Levkoje (Cheiranthus incanus L., Mathiola inc. R. Brown) vor ihrer Entfaltung ihrer Staubbeutel beraubt, und dadurch Samen erhalten, welche ihm gefüllt blühende Stöcke gaben. Letzteres Verfahren könnte übrigens wohl bei den oben angeführten Beiſpielen von durch Baſtardbefruchtung erzeugtem Gefülltſeyn der Blumen ſeine natürliche Stelle finden.

Das Panachirt- oder Geſprenkeltſeyn (panachures, das Geflammtſeyn) der Blätter bildet eine ſehr ſonderbare Art von Mißbildung; häufig ſcheint es an die Fortpflanzung durch Samen, und ſelbſt an die Baſtardbefruchtung gebunden zu ſeyn. So erhielt unter andern Th. A. Knight durch die Befruchtung von weißem Gutedel-Weinſtock (Chasselas blanc) und weißem Frontignan-Weinſtock (Frontignan blanc) durch Aleppo-Reben (la vigne d'Alep) Samen, die Weinſtöcke mit panachirten

1) Sageret (a. a. O. S. 300) nimmt an, Boden und andere äußere Einflüſſe wirkten auf Erzeugung und Erhaltung gefüllter Blumen mit ein; jeder Blume wohnte ein Beſtreben ein, zur Urform zurückzukehren; die Cultur bekämpfe dieſes Beſtreben; höre letztere auf zu wirken, ſo kehrten die Pflanzen zur Urform zurück; wären beide Kräfte gleich, ſo fixirten ſich die abgeleiteten Formen und würden zu Racen. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Blättern lieferten [1]). Häufig aber ſieht man auch panachirte Blätter an einem einzigen Zweige eines Baums entſtehen, gleichſam als würden ſie durch irgend eine nachtheilige Veränderung (altération) der Knoſpe bedingt [2]). In dieſem Falle wird die zufällige

---

1) S. die Transactions of the Linnean Soc. of London, Vol. IX, p. 268.

2) An einem cultivirten Buxbaume (Buxus sempervirens L.) mit gelb geſprenkelten Blättern fand ich im Sommer 1827 einen einzelnen Zweig, deſſen Blätter durchaus gleichmäßig grün gefärbt waren. An dicht über der Wurzel abgehauenen Buchen-Stümpfen (Fagus sylvatica L.) habe ich ſchon einige Male Zweige ausſchlagen ſehen, deren Blätter entweder elfenbein-weiß oder auch gelblich-weiß waren. Nach Moretti iſt das Geſprenkeltſeyn eine Folge krankhafter Säftemiſchung, und pflanzt ſich durch eine Art materieller Anſteckung oder Impfung fort. Wenigſtens ſchließt er dieſes aus dem Umſtande, daß wenn auf ein geſundes Stämmchen vom gemeinen Jasmin (Jasminum officinale L.) ein Zweig mit geſprenkelten Blättern gepfropft wird, auch die unterhalb und oberhalb des Pfropfreiſes ſitzenden Zweige geſprenkelte Blätter bekommen. — S. Hyacinthi Guicciardi diss. inaugur. (ausp. Jos. Moretti) de nonnullis physiologico-botanicis animadversionibus quae retrogradum lymphae vegetabilis motum respiciunt; Ticini Regii, 1831, 8. — S. 15. — R. Bradley erzählt (a general treatise of husbandry and gardening, London, 1726. 8. Vol. II, p. 129) dadurch, daß man eine Paſſionsblume (Passiflora coerulea L.) mit geſprenkelten Blättern auf einen andern Stock habe pfropfen wollen, ſeyen nach 14 Tagen oberhalb und unterhalb des Pfropfreiſers — der noch dazu nicht anwuchs — gelbe Flecken an den Blättern erſchienen. — Verſuche mit Jasminen beſchreibt Bradley a. a. O. Bd. 1, S. 282, 283, zugleich bemerkend, an andern Gewächſen ſeyen ſie wiederholt worden, und habe ſich die Beobachtung beſtätigt. Angeſtellt wurden jene Verſuche und Beobachtungen vom Handelsgärtner Fairchild in Horton. Schon 1719 beruft ſich Patrick Blair (Botanick essays, London, 1719. 8., S. 384) auf dieſelben. Die erſten Beobachtungen über den Einfluß geſprenkelter Pfropfreiſer auf gewöhnliche Stämme verdankt man einem gewiſſen Wats in Kenſington, der ſie ſchon ums Jahr 1700 anſtellte. S. Blair, a. a. O. S. 383. Wenn Guicciardi (a. o. a. O.) bei Gelegenheit des an Jasminen angeſtellten experimentum quod jam clarr. Hales, Blair et Bradley dignoverunt et *nuper* ceu novissimum tradidit illust. Lawrence etc. irgend einem neueren Lawrence, oder gar vielleicht der Miß Lawrence hat einen Hieb geben wollen, ſo hat er in die Luft gehauen. Der Schuldige iſt John Lawrence, dem Patrick Blair (a. o. a. O. S. 384)

Digitized by Google

Veränderung durch Pfropfreiſer von dem betreffenden Zweige gewöhnlich fortgepflanzt, wenn gleich äußere Umſtände auch im Stande ſind, dieſelbe wieder zu verwiſchen. Es läßt ſich daher, wie man ſieht, ſchwer ſagen, ob die ſo eben erwähnten Fälle wahre Mißbildungen ſind, oder ob ſie nicht vielmehr zur Claſſe derjenigen Thatſachen gehören, die wir weiter unten bei Gelegenheit der Aehnlichkeiten mit den Großeltern (atavismus) abhandeln werden (ſ. S: 737 des Originals).

Zu welcher Claſſe von Erſcheinungen ſollen wir nun wohl jene, bei gewiſſen Pflanzen vorkommenden, ſonderbaren zufälligen Eigenſchaften (accidens) zählen, die mit den Individuen entſtehen und vergehen, aber inſofern ſcheinen Mißbildungen zu ſeyn, als ſie (p. 736) dieſelben häufig unfruchtbar machen? Aus den Samen der unächten Akazie (Robinia Pseudacacia L.) gehen in den Baumſchulen hin und wieder Sämlinge mit hin- und hergebogenen Zweigen (rami tortuosi), oder mit krauſen Blättern (folia crispa), oder auch mit ſonnenſchirmartig zuſammengeſtellten Zweigen (Kugel-Akazien, l'acacia parasol) hervor; ſämmtliche Formen laſſen ſich durch Pfropfen vermehren, tragen aber nie Samen [1]). Einige jener zufälligen Formen ſind ſehr zähe [2]), wie wir es z. B. an

vorwirft, er habe in ſeinem Buche „The clergymans recreation etc., London, 1718, 8. S. 65" zu verſtehen geben wollen, als ſeyen die Folgen des Pfropfens geſprenkelter Zweige auf grünblättrige Stöcke zuerſt von ihm beobachtet worden. — Mit einem Schlage einen Todten aus ſeiner Ruhe wecken, und einem vielleicht Lebenden über die Ehre fahren, iſt doch ein wenig grauſam.
Anm. d. Ueberſ.

1) Die Robinia Pseudacacia ε tortuosa Decand. Prodrom. II, 261, hat in Lauſanne beim Handelsgärtner Barraud geblüht, aber keinen Samen gebracht.

2) Duchesne citirt in ſeiner trefflichen Histoire naturelle des Fraisiers, Paris 1766, 8. S. 91, in der Anmerkung, eine ihm von Monti ſchriftlich mitgetheilte Beobachtung über eine monſtröſe Anemone nemorosa L. Monti ſchreibt: Luculentissimum vero hujus rei exemplum praebet *Anemone flore viridi*, quam se in Bononiensibus hortis Mentzelius vidisse memorat, quaeque *octogesimo* post anno, mea adhuc memoria in iisdem vigebat, et facie nihil mutata radicibus propagabatur. Erat *Anemone nemorosa* Linnaeo dicta, sed degener, cujus in floribus non in petalorum duntaxat, sed etiam in staminum ac germinum locum con-

der Kugel-Akazie ſehen; andere ſind es weniger; ſo z. B. bekömmt die krausblättrige Akazie (Rob. Pseudacacia γ crispa, Dec. Prodr. II, 261) häufig ebene Blätter. Der monſtröſe Cactus [1]) könnte wohl einer ähnlichen Kategorie angehören. Galleſio hat einmal einen Pomeranzenbaum mit muſchelförmig gekrümmten Blättern und faſt ſamenloſer Frucht (fruit presque stérile) aus den Samen der Pomeranze mit unebener Schale gezogen. Ferner zog er aus Samen, die von unter einander ſtehenden Blumenkohl- und Broccoli-Pflanzen geſammelt waren, krausblättrigen und panachirtblättrigen Kohl [2]).

Bei gewiſſen, aus mehreren innig unter einander verwachſenen Carpellen beſtehenden Früchten trifft man auf wunderliche Sonderbarkeiten. So z. B. ſind in einigen Pomeranzen rothe Stücke (quartiers) und gelbe durch einander; ſo ſind bei einigen Weintrauben die Beeren der Länge nach roth und weiß geſtreift. Ich habe einen von einem weißen Reinett-Apfel-Stamm gepflückten Apfel geſehen, der ganz genau zur

---

fertissima viridium foliorum soboles succreverat, ut non mirum esset flores ejuscemodi omnino steriles evasisse. — Chriſtian Mentzel erwähnt der obigen Monſtroſität in ſeinem „Pugillus rariarum plantarum,“ der im Jahre 1682 erſchien. — Sie ward 1827 auch von Decandolle beſchrieben und abgebildet (Organogr. végétale, I, p. 543, tab. 35. — Deutſche Ueberſ. I, S. 478, Taf. 35), und exiſtirt im Baſeler botaniſchen Garten ſeit vielen Jahren, vielleicht ſeit 40 und mehr Jahren, vielleicht von der Bologneſer Pflanze abſtammend. Anm. d. Ueberſ.

1) Cereus peruvianus, β monstrosus, Decandolle, Prodrom. III, 464. Cactus abnormis Willdenow, enum. suppl. p. 31. Cactus monstrosus hort. Par. Anm. d. Ueberſ.

2) Blumenkohl, chou-fleur, Brassica oleracea L. var. F, botrytis, α. cauliflora. Decand. *Syst.* II, 586. Broccoli, broccoli, Brass. ol. L. var. F, botrytis, β asparagoïdes. Decand. l. c. p. 587. Krauſer Kohl, chou frisé, Brass. ol. L. var. B, acephala, δ Sabellica Decand. l. c. p. 584. — Es frägt ſich hier nun allerdings, ob jene Kohlarten nicht etwa durch Blumenſtaub anderer Spielarten waren befruchtet worden. Wiegmanns (S. 33 ſeiner Abhandlung „über die Baſtarderzeugung im Pflanzenreiche“ erzählte) Erfahrungen ſcheinen dafür zu ſprechen. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Hälfte ein weißer und zur Hälfte ein grauer Reinett-Apfel war. Stämme, die ſolche Veränderungen darbieten, tragen häufig zwiſchen jenen bunten Früchten andere, bei denen die eine der Farben ganz unvermengt vorkommt. Jene Zufälligkeiten ſind zu vergänglich, als daß ſie Spielarten bilden könnten; ſo können unter andern alle Theile einer Pflanze durch Theilung zu vermehrende Abweichungen von ihrer natürlichen Geſtalt darbieten, die zu unregelmäßig ſind, um als Spielarten p. 736) betrachtet werden zu können, und die von den äußeren Einflüſſen zu unabhängig ſind, um unter den Abänderungen (variations) aufgezählt werden zu dürfen. Dieſe Abweichungen bilden die Claſſe der Mißbildungen. Galleſio iſt der Meinung, ſie rührten von einer abnormen befruchtenden Kraft (action irrégulière de la fécondation) her, das heißt, von dem Uebergewichte eines Geſchlechts über das andere, oder von der erzwungenen Einwirkung eines Geſchlechts auf das andere, ſey es bei einer und derſelben Art, ſey es bei verſchiedenen Arten. Mit Galleſio erkenne ich, daß ihr Entſtehen im Befruchtungsact ſelbſt zu ſuchen iſt, aber weiter wage ich für meinen Theil nicht zu gehen. An eine in alle Einzelnheiten eingehende Erklärung jener Erſcheinung kann ich nicht glauben, weil wir die oben erwähnten ſonderbaren Thatſachen noch zu wenig kennen, und vielleicht auch zu heterogene Dinge unter einem gemeinſchaftlichen Namen begreifen [1]). Sageret vermuthet, das nämliche Samenkorn könne

1) Da, wie es ſcheint, die beiden Principe der väterlichen und mütterlichen Individualität ſich in den Baſtarden nie, oder nur höchſt ſelten, vollkommen ausgleichen, da mit andern Worten der Baſtardform nie oder höchſt ſelten eine harmoniſche, in ſich ſelbſt abgeſchloſſene Bildungskraft zum Grunde liegt, ſo dürfte es uns nicht befremden, wenn, gleichſam durch neue und ſich wiederholende Trennungen der für Augenblicke inniger verbundenen heterogenen Lebensprincipe, hin und wieder, und auch nur für Augenblicke, eines jener Principe entſchieden die Oberhand gewönne, und nicht bloß etwa ein (oder mehrere) dem väterlichen oder mütterlichen Typus gleichendes Individuum (Zweig, Blume), ſondern ſogar bloß einzelne, rein väterliche oder rein mütterliche Organe (Blätter nebſt durch Metamorphoſe aus ihnen entſtehende Theile) erzeugte. So gut wie z. B. die väterliche Bildungskraft bei vielen Baſtarden in den Reproductions-Organen, alſo bei mehreren Blattkreiſen, ent-

durch verſchiedenerlei Blumenſtaub befruchtet werden [1]), und erklärt durch dieſe Hypotheſe gewiſſe Fälle, in denen die Zweige einer und derſelben Pflanze unter einander verſchieden waren, wie er es ſelbſt an einer chineſiſchen Melone geſehen, bei welcher ein Zweig Früchte trug, die denjenigen der Spielart „Melon maraicher“ ähnlich ſahen. Ich ſage hier, wie beim vorhergehenden Falle, die Erſcheinung hänge wahrſcheinlich mit der Befruchtung zuſammen, aber es würde gewagt ſeyn, die unmittelbare Urſache mit Beſtimmtheit angeben zu wollen.

Unter den Thatſachen, die wir als Mißbildungen einregiſtriren, ſind einige unſtreitig Abweichungen (déviations) von der natürlichen Geſtalt. Dieß gilt z. B. von den gedrehten Zweigen, den gekräuſelten Blättern, den in Blumenblätter umgewandelten Staubgefäßen u. ſ. w. Dagegen gibt es andere Erſcheinungen, welche eine Rückkehr zur natürlichen Symmetrie der Art zu ſeyn ſcheinen, einer Symmetrie, welche, beim gewöhnlichen Verlauf der Dinge, durch irgend eine Anomalie maskirt

---

ſchieden vorherrſcht, bisweilen faſt rein waltet, eben ſo gut läßt ſich denken, daß ſie mit der mütterlichen auch bei der Zeugung der Theile eines Organkreiſes abwechsle, daß ſich beide Kräfte gleichſam ablöſen. Findet ein ſolcher Wechſel wirklich ſtatt, ſo haben wir die Erklärung der aus verſchieden gefärbten Stücken beſtehenden Pomeranzen. Jedes einzelne Stück entſpricht, wie bekannt, bei dieſer Frucht einem einzelnen Fruchtblatte oder Carpell. — Wenn Weinbeeren fein geſtreift, und nicht etwa halb roth, halb weiß ſind, ſo kann, da die Weinbeere im Ganzen nur aus zwei Carpellen beſteht, nicht mehr von getrennten Einwirkungen väterlicher und mütterlicher Bildungskraft die Rede ſeyn. In dieſem Falle dürften wir vielleicht ein Nichtausgeglichenſeyn jener beiden Kräfte für jedes einzelne Organ (Carpell) annehmen. Daß bei den Pflanzen, auch ohne Baſtardbefruchtung, das Gleichgewicht in einzelnen Organen aufgehoben werden könne, beweiſen uns u. a. die halb rothen, halb grünen Runkelrüben-Blätter (Beta vulgaris L.), die halb zum Staubbeutel gewordenen Blumenblätter, die halb carpellariſchen Staubgefäße u. ſ. w. — — Den oben angegebenen entſprechende Erſcheinungen kommen auch im Thierreiche vor.

Anm. d. Ueberſ.

1) Mr. S. soupçonne que la même graine peut recevoir des fécondations différentes. S. die Annales de la soc. d'horticulture de Paris, Märzheft 1828, S. 155—167.

wird. Hieher gehören diejenigen Leguminoſen- oder Drupaceen-Blumen, welche zufällig mehrere Carpelle aufweiſen, das heißt, welche zu ihrem natürlichen Zuſtande zurückkehren [1]. Letztere Claſſe von Thatſachen iſt allerdings für die Organographie und die ſyſtematiſche Anordnung der Gewächſe ſehr wichtig, iſt aber für die Phyſiologie nur von ſecundärem Intereſſe [2]. (p. 737)

---

1) D. h. welche ausnahmsweiſe zeigen, was wir hypothetiſch ihren Typus nennen und theoretiſch als ſolchen conſtruiren; oder auch: welche ausnahmsweiſe für die Art zeigen, was bei der Gattung oder Familie oder Claſſe thatſächlich und theoretiſch normal iſt.
Natürlich iſt die Pelorie des Leinkrautes eben ſo wenig, als eine fünftheilige Frucht bei Euphorbia Paralias L. natürlich iſt. Es gibt natürlich (d. h. durch Naturgeſetze bedingte) unregelmäßige Blumen, Früchte, Blätter u. ſ. w., welche monſtrös regelmäßig werden. Das Monſtrum ſelbſt entſteht aber nach Naturgeſetzen, und iſt daher meiſtens nur relativ ein Monſtrum.

Anm. d. Ueberſ.

2) Dieſe Behauptung unſeres berühmten Verfaſſers dürfte vielfach angefochten werden, und hat derſelbe bei ihrer Aufſtellung unter andern auch wohl nicht an die, mit dem Leben der Pflanzen aufs innigſte zuſammenhängenden Stellungsgeſetze der blattartigen Theile gedacht. Wie Stellung und die durch ſie bedingte Zahl der Organe eines Wirtels mit andern Aeußerungen der den Pflanzen einwohnenden Lebenskraft in inniger Verbindung ſtehen, wie ſehr gewiſſe Abweichungen an gewiſſe andere Verhältniſſe gebunden ſind, wird aus Dr. Carl Schimpers tiefer und umfaſſender Behandlung der Stellungsverhältniſſe bei den Pflanzen zur Genüge erwieſen werden. — Aber ſelbſt, wenn wir auf jene neue und folgenreiche Lehre von den Stellungsverhältniſſen keine Rückſicht nehmen wollen, ſo dürfen wir Organographie und Phyſiologie in der Behandlung nicht ſo trennen, wie Decandolle es zum Theil gethan und hier thun will. — Anatomie, Organographie, Phyſiologie und Studium der natürlichen Familien ſind unzertrennlich, oder ſollten es doch ſeyn; in neuerer Zeit fühlt man dieſes zum großen Gewinne der Wiſſenſchaft immer mehr.
Zwiſchen normaler und abnormer Rückkehr zur Symmetrie, ſo wie zwiſchen Zahl- und Geſtalt-Pelorien habe ich unterſchieden im zweiten Bande der Linnäa, 1827, S. 85, in der Notiz „Reditus ad symmetriam.“

Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Fünfter Abſchnitt.

Von der Aehnlichkeit mit den Großeltern (atavisme, atavismus), von der individuellen Naturanlage (tempérament) und einigen andern, mit der Erzeugung zuſammenhängenden Umſtänden.

Die Thatſachen, welche wir ſo eben durchgemuſtert haben, ſind freilich ſehr dunkel, dennoch aber ſind ſie es weit weniger als diejenigen, derer jetzt ganz kurz Erwähnung geſchehen ſoll.

Mit dem Namen Atavismus (Aehnlichkeit mit den Großeltern) belegen Duchesne[2]) und Sageret jene ſonderbare, bei einzelnen Individuen des Thierreichs vorkommende Erſcheinung, daß ſie, in gewiſſen Organen, nicht allein dem einen oder andern ihrer Erzeuger, ſondern auch ſelbſt dann, wenn die Aehnlichkeit bei den dazwiſchen liegenden Gliedern nicht exiſtirt, ihren Vorfahren ähnlich ſehen. So z. B. ſieht man im Menſchengeſchlechte nicht ſelten Kinder einem ihrer Großväter oder einer ihrer Großmütter, ja ſogar einem ihrer Aeltervåter oder einer ihrer Aeltermütter ſelbſt in denjenigen Fällen gleichen, wo jene Aehnlichkeit bei ihren eigenen Eltern nicht vorhanden iſt. Ja man trifft ſogar bisweilen zahlreiche Familien an, in denen von den Brüdern und Schweſtern einige gewiſſen ihrer Aſcendenten gleichen, andere andern. Die nämliche Thatſache zeigte ſich bei denjenigen Thieren, bei denen es darum zu thun war, die Abkunft zu verfolgen. Kömmt ſie nun aber auch wohl im Gewächsreiche vor? Nach der Analogie zu urtheilen, ja! Iſt dieſe ja in allen Stücken, die mit der Erzeugung zuſammenhängen, ſo

---

2) Wo Duchesne den Ausdruck atavismo gebraucht habe, konnte ich nicht finden. Der Erſcheinung erwähnt er unter andern in ſeiner „Histoire naturelle des Fraisiers etc.“ (Paris, 1766, 8.) S. 32 der angehängten „Remarques particulières.“ Ich erlaube mir bei dieſer Gelegenheit meine Landsleute auf Duchesne's Arbeiten, die nicht bloß für ihre Zeit trefflich ſind, aufmerkſam zu machen; es ſind in denſelben eine Menge von Beobachtungen niedergelegt, und eine Menge von Anſichten ausgeſprochen, die ſeitdem vielfach benutzt, aber wenig citirt worden ſind. Ueber Art, Spielart, Racen, Mißbildungen, Baſtarde, Abänderungen u. ſ. w. ſpricht Duchesne oft und trefflich.

Anm. d. Ueberſ.

groß, daß es wirklich außerordentlich ſeyn würde, wenn ſie hier (p. 738) nicht auch gelten ſollte. Sageret nimmt keinen Anſtand, den Atavismus bei den Pflanzen als eine Thatſache zu betrachten, und iſt es in der That ſchwer, gewiſſe Veränderungen zu deuten, die wir an Samen, welche von dem nämlichen Stocke geſammelt wurden, wahrnehmen, und die durch unmittelbare Baſtardbefruchtung (hybridité directe) nicht erklärt werden. Dieſer Gegenſtand verdiente wohl durch directe und ſorgfältige (régulier) Verſuche beleuchtet zu werden.

Wenn Kinder ihren Eltern in recht augenſcheinlichen Geſtaltungen äußerer Theile ähnlich ſehen, iſt es da nicht wahrſcheinlich, daß ſie ihnen auch in der inneren Geſtaltung, und namentlich in der Beſchaffenheit ihres organiſchen Gewebes gleichen? Aus dieſem Umſtande kann man im Thierreiche die zahlreichen und wohlbekannten Thatſachen der Erblichkeit von Temperamenten, von Krankheiten und gewiſſen beſonderen Anlagen ableiten. Letztere Erblichkeiten werden, eben ſo wie die in den äußeren Geſtaltungen obwaltenden, von Zeit zu Zeit unterbrochen, und können erſt bei einer zweiten oder dritten Generation wieder zum Vorſchein kommen. Alles dieſes gilt wahrſcheinlich für die Pflanzen eben ſo wohl, wie für die Thiere. Augenſcheinlich bieten die Pflanzen erbliche Anlagen dar, die in gewiſſen Fällen offenbar werden. So z. B. erhält man frühzeitige oder ſpätreifende Racen, wenn man bei jeder Pflanzenart den Samen von auffallend frühzeitig oder ſpät reifenden Individuen ſammelt [1]); ſo erhält man Racen, die, wie man es bei der zweimal in einem Jahre zu mähenden Eſparſette (Hedysarum Onobrychis L., Onobrychis sativa Lam. esparcette à deux coupes) ſieht, in einem Jahre mehrere Male treiben oder blühen können; ſo erhält man endlich Racen, welche dem nachtheiligen Einfluſſe der Kälte oder der Hitze leichter widerſtehen u. ſ. w. Wenn jene beſonderen Anlagen ſehr ausgeſprochen ſind, oder wenn ſie genau (p. 739) unterſucht wurden, ſo bilden ſie die den Landwirthen bekannten

---

1) Th. A. Knight citirt (in den Transactions of the horticultural society of London, Vol. I, p. 30) mehrere frühzeitige Spielarten, die er auf dem Wege der Baſtardbefruchtungen, verbunden mit gewiſſen Culturverfahren, — wie z. B. Bäume an Spaliere zu pflanzen, um ſie ſpäter wieder von ihnen zu entfernen — erzielt hat.

Digitized by Google

Racen; fallen ſie weniger in die Augen, oder wurden ſie nicht ſo genau beachtet, ſo ſtellen ſie ſich uns vor als individuelle Temperamente, als Idioſynkraſien, deren eigentliches Weſen (nature), wenn es ſich um Gewächſe handelt, uns um ſo leichter entgeht, als wir einerſeits ihre Abſtammung weniger beobachten, und wir andererſeits geneigt ſind, den äußeren Urſachen immer viel mehr Einfluß zuzuſchreiben, als ſie wirklich auszuüben ſcheinen.

Lelieur [1]) nimmt bei den Obſtbäumen auch erbliche Krankheiten an; wenn ich aber anders ſeine Anſicht nach dem Auszuge beurtheilen darf, den Joſeph Banks [2]) von ſeinem Werke geliefert hat, ſo ſcheint er hier die Fortpflanzung erblicher Anlagen durch die Ausſaat mit der Vermehrung durch Knoſpen (Augen) zu verwechſeln. Zu den erblichen Krankheiten rechnet man auch jene beſondere Kräuſelung der Kartoffel-Blätter, welche die Engländer „the curl“ nennen. Dickſon [3]) glaubte, jene Kräuſelung finde ſtatt, wenn die Kartoffel-Knollen, welche man pflanze, überreif geworden wären. Th. A. Knight [4]) verſichert, bei einer und derſelben Kartoffel-Knolle gebe der feſte und mehlige Theil Pflanzen mit gekräuſeltem (vom curl befallenen) Kraute, der mehr wäſſerige Theil hingegen geſunde Stauden. Uebrigens führe ich dieſe Thatſache nur im Vorbeigehen an, muß aber doch darauf aufmerkſam machen, daß eine Fortpflanzung durch Knollen nicht kann eine wahre Erbfolge (hérédité) genannt werden. Vielleicht iſt es unmöglich, die Gränzen zwiſchen jenen Thatſachen, und denen, die man gewöhnlich als Mißbildungen und Spielarten bezeichnet, genau zu ziehen. Es genügt jedenfalls, dargethan zu haben, daß, wie bei den Thieren,
(p. 740) alſo auch bei den Pflanzen eine Menge mehr oder minder beſtän-

1) La Pomone française, ou traité de la culture et de la taille des arbres fruitiers, par le Comte Lelieur de Ville sur Acre, Paris, 1817, 8.

Anm. d. Ueberſ.

2) In den Transact. of the hortic. soc. of London, Vol. I, app. p. 27.

3) In den Transact. of the hortic. Caledon. Soc. 1810.

4) In den Transact. of the hortic. soc. of London, Vol. II, p. 641.

Digitized by Google

diger, zwiſchen den Individuen einer Art wahrgenommener Unterſchiede, mit den Erſcheinungen der Erzeugung in innerem Zuſammenhange ſtehen.

Sechster Abſchnitt.

Von der unmittelbaren Einwirkung der Baſtardbefruchtung auf die Fruchthüllen (pericarpium).

Bis jetzt haben wir uns mit der Unterſuchung des Einfluſſes beſchäftigt, den Baſtardbefruchtungen auf das Weſen, welches durch ſie erzeugt wird, ausüben; jetzt bleibt uns aber noch zu unterſuchen übrig, ob nicht der Eierſtock (ovarium), der jenen anomalen befruchtenden Stoff unmittelbar aufnimmt, durch ihn nicht auch etwa könnte irgend eine Einwirkung erleiden. Die Gärtner bekennen ſich zu letzterer Annahme, wenn ſie verſichern, Melonen (Cucumis Melo L.), die in der Nähe von Kürbiſſen (Cucurbita Pepo L.) gezogen würden, trügen ſchon, bloß in Folge der Baſtardbefruchtung ihrer Narben, Früchte, deren Fleiſch einen dem der Kürbiſſe ähnlichen Geſchmack beſitze. Selbſt habe ich mich von der Aechtheit dieſer Thatſache nicht überzeugen können; ſie wird aber von allen Landwirthen als richtig angenommen. Es wäre noch zu unterſuchen, ob die nach Kürbiſſen ſchmeckenden Melonen nicht vielmehr aus Samen gezogen werden, die man von durch Kürbiß-Blumenſtaub befruchteten Melonen gewonnen.

A. M. Vaſſali-Candi [1]) ſcheint obige Annahme der Landwirthe zu beſtätigen, wenn er die Beobachtung mittheilt, Eierſtöcke (Ovarium) eines Apfelbaums, die mit Blumenſtaub eines Birnbaums befruchtet worden, hätten Früchte gegeben, die durch ihre grünere Farbe, das Ausſehen ihrer Schale und ihren Geruch ſelbſt diejenigen ein wenig an Birnen erinnerten, die, wie er verſichert, nicht wußten, welchen (p. 741) Verſuch man mit ihnen angeſtellt habe. Zur Reife gelangten jene Aepfel nicht, weil ſie durch Hagel herabgeſchlagen wurden.

---

1) Sulla fecondazione artificiale delle piante, im Calendario Georgico di Torino, 1802.

Digitized by Google

C. F. Mauz [1]) behauptet von einem Birnbaume, an dem eine große Anzahl von Blumen ihrer Staubgefäße beraubt worden waren, damit ſie durch den Blumenſtaub mehrerer benachbarten Birnbäume befruchtet würden, der Geſtalt und Farbe nach verſchiedene Früchte erhalten zu haben.

Aus der Art und Weiſe, wie die Befruchtung des monſtröſen Aepfelbaums von Saint-Vallery ſur Somme erzählt wird [2]), könnte man ſchließen, die verſchiedenerlei Befruchtungen, welche man mit demſelben vornimmt, lieferten Früchte, die ſich in Größe, Geſchmack und Farbe verſchieden verhielten, und, wie man ſagt, mit den Früchten derjenigen Bäume übereinkämen, von denen man den Blumenſtaub genommen.

Galleſio verſichert [3]), er habe Pomeranzen-Blumen mit dem Blumenſtaube mehreter Blumen anderer Pomeranzen-Bäume befruchtet, und dadurch mehrere Male Früchte erhalten, deren Fruchthülle (pericarpium) eine unregelmäßige Geſtalt hatte, ſo wie man ſie bei den unter dem Namen digitati, corniculati, foetiferi (fingerförmige, gehörnte, Junge tragende) bekannten Pomeranzen findet. Dieſe Früchte hatten keine oder auch nur ſehr winzige Kerne. Auch mit Limonien-Blumenſtaub befruchtete Galleſio Pomeranzen-Blumen, und erhielt dadurch eine Frucht, deren Schale von der Spitze bis zum Stiel durch einen gelben und erhöhten Streifen, der die Merkmale der Limonie an ſich trug, getheilt war.

1) im Correſpondenzblatte des würtembergiſchen landwirthſchaftlichen Vereins, Band VI, S. 145 — ſo citirt ihn C. Fr. Gärtner.

2) Man vergleiche das Bd. II, S. 57 (p. 506 d. Orig.) über jenen Apfelbaum Geſagte, ſo wie die ausführliche Beſchreibung ſeiner Blumen, der Befruchtungsweiſe und ihrer Reſultate im Bulletin botanique von N. C. Seringe, Maiheft 1830, S. 117 — 125. — Es heißt a. a. O. ausdrücklich, die Aepfel ſtimmten mit den Früchten der Aepfelbäume, mit denen ſie befruchtet worden, überein — se rapportent etc. Zu genau darf man dieſe angebliche Aehnlichkeit wegen der eigenthümlichen, durch den auffallend von allen andern Aepfeln verſchiedenen inneren Bau bedingten Einſchnürung u. ſ. w. nicht nehmen. Seringe entlehnte den hiſtoriſchen Theil ſeiner Notiz wörtlich aus der Revue encyclopédique, Septembre 1829, p. 761. Anm. d. Ueberſ.

3) Traité du Citrus, p. 41.

Digitized by Google

Die hier angeführten Thatſachen ſchienen nun allerdings eine unmittelbare Einwirkung des Blumenſtaubes auf die Fruchthülle (pericarpium) des befruchteten Eierſtockes zu beweiſen. Doch bleiben mir in Beziehung auf dieſen Umſtand noch viele Zweifel übrig. In der That bilden die fingerförmig geſtalteten Früchte eine Mißbildung, die ſich durch Pfropfreiſer vermehren läßt. Wie (p. 742) könnte dieſes nun aber geſchehen, wenn ſie durch die anomale Befruchtung einer Blume entſtanden wären? In dieſem Falle würde ja letztere verändert (métamorphosée) ſeyn, ohne daß der übrige Baum eine Umänderung erlitten hätte. Es ſcheint mir alſo der in Rede ſtehende Gegenſtand zu denjenigen zu gehören, die von Neuem müſſen beobachtet werden, und bei denen man ſich für den Augenblick noch jedes Urtheils zu enthalten hat. Auch iſt außerdem wohl zu beachten, daß während für alle Fälle vegetabiliſcher Baſtardbefruchtungen in den bei der Befruchtung der Thiere vorkommenden Erſcheinungen analoge nachgewieſen werden können, dieſer in ſeiner Art einzig daſteht; es iſt nämlich noch nie wahrgenommen worden, daß eine von einem Eſel belegte Stute, oder eine von einem Hengſte belegte Eſelin, während ihrer Trächtigkeit irgend eine beſondere Erſcheinung darböten. Sageret verwirft jene Annahme durchaus, und hält ſie für eine Abgeſchmacktheit. C. Fr. Gärtner[1]) verſichert, dieſem Gegenſtande die gewiſſenhafteſte Aufmerkſamkeit geſchenkt, aber deſſen ungeachtet weder in der Geſtalt, noch in der Farbe, noch in irgend einer anderen äußeren Beſchaffenheit der Früchte und Samen der Mutterpflanze die geringſte Veränderung wahrgenommen zu haben. Wahrſcheinlich gehören alſo die oben erwähnten Fälle eher zu den Beiſpielen von überſpringenden (intermittent) Mißbildungen oder von Atavismus, als daß ſie Beweiſe für eine durch die Baſtardbefruchtung verurſachte unmittelbare Veränderung abgäben [2]).

---

1) Nachrichten von Verſuchen, die Befruchtung einiger Gewächſe betreffend; in den naturwiſſ. Abhandl. herausgegeben von einer Geſellſchaft in Würtemberg. Tübingen 1826, 8., Bd. 1, Heft 1.
Anm. d. Ueberſ.

2) Ja eine ſogar gleich nach der Baſtardbefruchtung entſtehende Veränderung in Form und Farbe des Samens und Geſtalt und Größe der Schoten iſt bei den Hülſenpflanzen beſonders unverkennbar u. ſ. w. Wiegmann, über Baſtarderzeugung im Pflanzenreiche, S. 23.

Digitized by Google

Siebenter Abſchnitt.

Von der Verſchiedenheit der Individuen bei den zweihäuſigen Gewächſen (plantae dioïcae).

In ſämmtlichen vorangehenden Abſchnitten habe ich die mehr oder weniger zufälligen Verſchiedenheiten betrachtet, die zwiſchen Individuen einer und derſelben Pflanzenart vorkommen, und die zu Zweifeln über die wahre Gränze der Arten Anlaß geben können; jetzt bleibt mir noch einiges Wenige über eine weſentliche Verſchiedenheit (changement) zwiſchen gewiſſen In-
(p. 743) dividuen zu ſagen übrig; aber über eine Verſchiedenheit, welche, weit davon entfernt, den Begriff der Art zu verwirren (altérer), mit demſelben vielmehr in ziemlich innigem Zuſammenhange ſteht;

Der von Herrn Gärtner ausgeſprochene Satz, daß der Einfluß des fremden Pollens nichts in den der Mutterpflanze eigenthümlichen Formen und äußerlichen Eigenſchaften der Früchte und des Samens ändere, würde bei den Diadelphiſten (Leguminosae) nach meinen Verſuchen eine Einſchränkung erleiden, da bei denſelben der fremde Pollen eine unmittelbare Wirkung auf die Geſtalt, Farbe und ſonſtigen Eigenſchaften der Früchte und des Samens ausübt, und alſo mehr auf die generelle als individuelle Pflanze zu wirken ſcheint, welches für die Agricultur demnach von Wichtigkeit iſt u. ſ. w. Wiegmann a. a. O. S. 29 und 30.

„Benjamin Cook berichtet in den Philosophical Transactions vom Jahre 1745, 1748 und 1749, daß die Aepfel veränderte Farbe, Geſtalt und Geſchmack bekämen, wenn die Blumen mit dem Pollen anderer Varietäten befruchtet würden. Aber in neueren Zeiten beobachteten die Secretäre der Gartenbaugeſellſchaft in London, Turner und Sabine, daß die Frucht eines Reinetten-Baums, welcher nahe bei einem Kantapfel- (Calvill-) Baume ſtand, den Geſchmack von den Früchten beider Arten bekam, welches ſie einer hybriden Befruchtung zuſchrieben; Knight, der berühmte Präſident jener Geſellſchaft, beſtritt dagegen die von jenen angegebene Urſache mit der Verſicherung, daß er bei den vielen hybriden Befruchtungen, welche er angeſtellt, auch nicht ein einziges Beiſpiel von Veränderung der Frucht geſehen hätte. — Wiegmann ſowohl als Gärtner der Jüngere (Flora 1829, S. 686) fanden auch, daß die Früchte der Leguminoſen ſchon bei der Mutterpflanze durch eine hybride Befruchtung verändert werden.“ — Agardh, Biologie, S. 341, 342.

Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

ich meine nämlich die Verſchiedenheit der beiden Geſchlechter bei den zweihäuſigen Pflanzen.

Aus den organographiſchen Geſetzen läßt ſich leicht beweiſen, daß ſämmtliche Wirtel (verticillus), aus denen eine Blume beſteht, als aus verſchiedenartig metamorphoſirten Blättern zuſammengeſetzt betrachtet werden können; weßhalb aber in der Regel der erſte Wirtel aus Kelchblättern (sepalum), der zweite aus Blumenblättern (petalum), der dritte aus Staubgefäßen (stamen) und der vierte aus Carpellen (carpellum) beſtehe, darüber ſchwebt noch das vollkommenſte Dunkel [1]). So viel weiß man freilich, daß alle jene verſchiedenen Organe im Stande ſind, ſich in Blätter zu verwandeln, oder ſich eins in das andere zu metamorphoſiren [2]); dafür aber iſt die Urſache des Beſtändigbleibens (stabilité) eben ſo unbekannt, wie diejenige der Verwandlungen, und folglich weiß man auch durchaus nicht, warum in gewiſſen Fällen eines der Geſchlechtsorgane [3]) bald auf zufällige, bald auf bleibende

---

1) Es wäre genauer geweſen zu ſagen: weßhalb in der Regel bei vollkommenen Blumen auf eine Anzahl oder Gruppe von Kelchblättern eine dergleichen von Blumenblättern u. ſ. w. folge, darüber u. ſ. w. Blumen mit einem einzigen Wirtel von Staubgefäßen ſind ſehr ſelten; außerdem gibt es auch normal mehrwirtelige Blumenkronen und Früchte. Anm. d. Ueberſ.

2) Wobei man nicht etwa glauben darf, ein Organ, das ſchon als ſolches vollkommen ausgeprägt worden, könne ſich in ein anderes umwandeln. Es wäre richtiger geweſen, unſer Verfaſſer hätte geſagt: So viel weiß man freilich, daß an der Stelle eines Blumenblattes ein gewöhnliches Blatt, oder auch ein Kelchblatt, ein Carpell, ein Staubgefäß vorkommen könne; mit andern Worten, daß ſämmtliche Organe der Pflanze Modificationen einer Grundform ſind. Man vergleiche gefälligſt das, was ich S. 143 ff. dieſes Bandes in der Anmerkung geſagt habe. Anm. d. Ueberſ.

3) l'un des organes sexuels — ſollte heißen: ein Wirtel, oder eine Gruppe von Geſchlechtsorganen, oder ein Geſchlecht. Das weibliche Geſchlecht wird in jeder einzelnen Blume in der Regel durch zwei oder mehrere Carpelle — alſo Organe — repräſentirt; das männliche Geſchlecht meiſtens durch eben ſo viele oder mehr Staubgefäße als Blumenblätter vorhanden ſind. — Man ſieht hieraus, daß ein Geſchlechtsorgan fehlſchlagen, oder gar nicht gebildet werden kann, ohne daß darum die Blume männlich oder weiblich werde. Anm. d. Ueberſ.

Weiſe bei gewiſſen Blumen eines Individuums, oder auch bei allen Blumen gewiſſer Individuen einer Art fehle. Auf die erſte Weiſe entſtehen die einhäuſigen Gewächſe (plantae monoïcae), auf die zweite die zweihäuſigen (pl. dioïcae). Letztere bieten zwei Claſſen von Individuen dar, die ſich durch ihr Geſchlecht ſehr unterſcheiden, übrigens aber zur nämlichen Art gehören, und nicht einmal Spielarten ausmachen. So gemein letzterer Umſtand im Thierreiche auch iſt, ſo hat man ſich doch bis jetzt bei den Thieren vergeblich bemüht, ſeine unmittelbare Urſache zu errathen; ja nicht einmal ſeine entfernte Urſache hat man ausmitteln können. Die gleiche Ungewißheit herrſcht nun auch in der Phyſiologie der Pflanzen. Doch iſt hier nicht außer Acht zu laſſen, daß die bewußte Erſcheinung in den beiden Naturreichen verſchieden zu ſeyn ſcheint. Bei den Thieren ſcheinen die Organe eines Individuums ſich zu dem einen oder dem andern beider Geſchlechter entwickeln zu können, je nach der Nahrung oder je (p. 744) nach der Art und Weiſe, wie der Fötus ausgetragen wird (le mode de gestation que reçoit le fœtus); einen Fall der Art ſehen wir in der Erzeugung von Bienenköniginnen aus reichlicher als gewöhnlich ernährten Arbeitsbienen-Eiern; es findet hier nämlich Veränderung des Geſchlechtes ſtatt, aber nicht Hermaphroditismus. Dahingegen ſind die Pflanzen ihrer Natur nach (essentiellement) Zwitter, und ſcheinen durch das Fehlſchlagen eines der beiden Geſchlechter uniſexuell zu werden [1]).

Ch. Gi-

---

1) Im Allgemeinen ſind die Pflanzen allerdings hermaphroditiſch oder Zwitter, während die Geſchlechter im Allgemeinen bei den Thieren getrennt ſind; daher ſind auch der zweihäuſigen Pflanzen im Verhältniß zu den übrigen nur wenige; eben ſo wie nur in der Claſſe der Molusken normal hermaphroditiſche Thiere vorkommen. Doch iſt nicht allenthalben, wo bei den Pflanzen die Geſchlechter getrennt ſind, ein Fehlſchlagen (abortus) eines Geſchlechtes anzunehmen; häufig finden ſich ſtatt der Carpelle (d. h. an der Stelle, die bei den weiblichen Blumen durch Carpelle eingenommen wird) Staubgefäße, und umgekehrt.

Wenn äußere Umſtände, wie leicht möglich iſt, im Thierreiche auf den geſchlechtlichen Charakter des Individuums einen Einfluß ausüben, ſo findet das Gleiche bei den Pflanzen ſtatt, jedoch mit dem Unterſchiede, daß hier nicht das Individuum, ſondern das einzelne

Organ

Ch. Giron de Buzareingues hat am Hanf (Cannabis sativa L.) einige Verſuche gemacht, um das den eben erwähnten Erſcheinungen zum Grunde liegende Geſetz aufzufinden [1]). Er bemerkte, daß aus Hanf-Samen, ſie mochten groß oder klein ſeyn, auf einem fruchtbaren oder unfruchtbaren Boden gewonnen, im Allgemeinen von jedem Geſchlechte eine gleiche Anzahl Individuen entſtanden. Bei einem Verſuche erhielt er jedoch aus Samen, der auf einem ſehr fruchtbaren Boden gewonnen worden war, mehr weibliche Pflanzen, als aus Samen, der von einem unfruchtbaren Erdreiche kam; auch beobachtete er, daß die vom untern Ende der Hanf-Aehren erzeugten Samen im Verhältniß von 440 zu 1250 mehr männliche Pflanzen lieferten, als die am oberen Ende der nämlichen Aehren erzeugten. Es würde intereſſant ſeyn, jene Unterſuchungen, ſowohl am Hanf als an anderen zweihäuſigen Pflanzen, mit einigen Abänderungen zu wiederholen; denn gegenwärtig liegen noch zu wenige Documente vor uns, als daß wir wagen dürften, aus ihnen irgend etwas zu folgern [2]).

Organ männlich (Staubgefäß), weiblich (Carpell), und caſtrirt (Honiggefäß, Blumenblatt) wird. Auch hermaphroditiſche Organe gibt es, wenn ſchon nur abnorm, bei den Pflanzen (Staubgefäße, die auf einer Seite Blumenſtaub, auf der andern Ovula erzeugen, und Carpelle, die halb zu Staubbeuteln werden). Wie ich ſchon früher bemerkt habe, ſind die geſchlechtsloſen Organe der Blumen als verkümmerte Männchen zu betrachten, während die geſchlechtsloſen Individuen der Thierwelt als verkümmerte Weibchen angeſehen werden müſſen. — Vergleichen wir Thier-Individuen mit Pflanzen-Organen, ſo finden wir viel Aehnliches; halten wir Thier-Individuen den Pflanzen-Individuen gegenüber, ſo ſtoßen wir auf viele Gegenſätze. Wenn man alſo Polarismus nachweiſen will, ſo muß man nur organographiſch Gleichbedeutendes zuſammenſtellen.

Daß, organographiſch betrachtet, auch die einhäuſigen Gewächſe zweihäuſig ſind, inſoferne nämlich jede Axe (Zweig, Aſt) ſtreng genommen nur mit einer Blume ihren Lebenslauf beſchließen kann, zugleich aber als beſonderes Individuum darf betrachtet werden, hätte im Texte wohl einige Erwähnung verdient. Die Sache iſt übrigens ſo einleuchtend, daß es genügt an ſie zu erinnern.

Anm. d. Ueberſ.

1) In Feruſſacs Bulletin des sc. naturelles, vol. XXI, p. 258.

2) Man findet eine Menge intereſſanter Angaben in: Eberhard

Achter Abſchnitt.

Schluß des Capitels.

Gehen wir die in vorliegendem Capitel aufgeführten Thatſachen kurz wieder durch, ſo können wir nachſtehende allgemeine Sätze aus ihnen folgern:

(p. 745) Die Art (species) beſteht aus ſämmtlichen Individuen, von denen man vorausſetzen darf, ſie ſtammen von einer einzigen Pflanze oder von einem einzigen Paare unter einander gleicher Weſen [1]).

Friedrich Mauz „Verſuche und Beobachtungen über das Geſchlecht der Pflanzen und die Veränderungen deſſelben durch Einwirkung äußerer Einflüſſe, Tübingen, 1822, 4." Ich halte es für unnöthig, von dieſer Arbeit einen Auszug zu liefern, da ſie in Deutſchland hinlänglich bekannt geworden, und auch Sprengel von ihr im dritten Bande ſeiner neuen Entdeckungen, S. 314, ziemlich ausführlich Bericht abgeſtattet hat. Auch Herm. Friedr. Autenrieth (Disquisitio quæstionis academicae de discrimine sexuali jam in seminibus plantarum dioicarum apparente, praemio regio ornata etc. Tubingae 1821, 4.) iſt zu vergleichen. Sollten der Vegetation günſtige Außenverhältniſſe, z. B. fetter und feuchter Boden u. ſ. w., die Erzeugung weiblicher Pflanzen begünſtigen, ſo dürfte es uns nicht befremden; ſteht ja die Frucht anatomiſch und phyſiologiſch dem Vegetationsblatte viel näher als das Staubgefäß.

Duchesne ſagt (Encycl. meth. bot. p. 534) von ſeinen Caperonniers (Fragaria elatior β dioica Seringe in Dec. Prodr. II, 570), die durch mangelhafte Ausbildung theils der Staubgefäße, theils der Carpella, hermaphroditiſch-weiblich und hermaphroditiſch-männlich ſind, wenn man ſie aus Samen ziehe, ſo erhalte man eine zum Erſtaunen gleiche Menge von hermaphroditiſch-männlichen und hermaphroditiſch-weiblichen Individuen.

Anm. d. Ueberſ.

1) Quotquot prognatae sunt plantae ab *una prima*, vocantur individua totidem unius ejusdemque *speciei*. Linnaei fundam. fructific. 1762 in vol. VI. Amoen. acad. p. 279. — Unius igitur *speciei* sunt formae quæ experientia teste ex unius plantae semine enasci possunt. H. Fr. Link, philosophiae botanicae novae seu institutionum phytographicarum prodromus, Gottingae, 1798. 8. — Plantae cunctis partibus seu charactere universali convenientes, ex consimili natae et similem pariturae, totidem

Innerhalb beſtimmter Gränzen ſind die Charaktere der Art beſtändig (permanens) und bei der Vermehrung durch Samen erhalten ſie ſich gleichfalls.

Innerhalb der angedeuteten Gränzen ändern die Merkmale der Arten aus nachſtehenden Urſachen ab:

1. Durch Einwirkung äußerer Urſachen, durch welche Abänderungen (variations) oder auch Entſtellungen (déformations) veranlaßt werden, die ſich beide weder durch die Ausſaat, noch ſelbſt vermittelſt der Vermehrung durch Theilung erhalten laſſen, und die durch die entgegengeſetzte. Urſachen wieder verſchwinden können.

2. Die Individuen einer und derſelben Pflanzenart können durch die Befruchtung auf verſchiedene Weiſe verändert werden, und zwar, folgendermaßen:

A. Samen aus einem Eierſtocke (ovarium), der durch den Blumenſtaub einer andern verwandten Art befruchtet ward, erzeugen Baſtardpflanzen, die zwiſchen beiden Eltern die Mitte halten, und die um ſo häufiger unfruchtbar ſind, je verſchiedener die Eltern waren.

B. Samen aus einem Eierſtocke, der entweder durch eine ſehr nahe verwandte Art, oder durch eine Spielart, oder auch durch eine ſchon früher exiſtirende Baſtardpflanze befruchtet worden, erzeugen entweder neue Spielarten, die ſich durch Theilung vermehren und erhalten laſſen, oder auch ſogar Racen, die im Stande ſind, ſich während längerer oder kürzerer Zeit durch Samen fortzupflanzen.

C. Samen, die durch eine mit Gewalt erzwungene oder anomale Befruchtung zwiſchen ähnlichen oder unähnlichen Arten und Spielarten befruchtet worden [1]), ſcheinen die Mißbildungen

---

sunt individua simul constituentia *speciem* proprie dictam quae olim male designata, nunc rectius definitur perennis individuorum similium successio continuata generatione renascentium. A. L. de Jussieu genera plantarum, Parisiis 1789. 8. p. XIX.

Anm. d. Ueberſ.

1) Nach den Worten des Originals könnte man glauben, die Samen ſelbſt würden durch die in Rede ſtehende Befruchtung erzeugt: les graines *provenant* d'une fécondation *forcée* ou irrégulière etc. Wie bekannt, exiſtiren die Samen aber ſtets vor der Befruchtung

Digitized by Google

zu erzeugen. Dieſe können ſich den Spielarten gleich fortpflanzen, thun es aber nicht mit derſelben Beſtändigkeit und Regelmäßigkeit [1]).

D. Die aus Samen gewonnenen Individuen können ihren unmittelbaren Erzeugern, und vielleicht auch ihren Urgroßeltern, (p. 746) eben ſo wohl in innerer Beſchaffenheit und Temperament, als in äußerer Geſtaltung gleichen.

E. Bis jetzt hat noch nichts vollſtändig erklären können, warum die Geſchlechter, ſey es bei den verſchiedenen Individuen einer Art, ſey es bei den Blumen eines und deſſelben Individuums, verſchieden ſind (pourquoi les sexes varient etc.).

---

und ſind, wenigſtens was ihre Häute anbetrifft, Producte des weiblichen Organs. Anm. d. Ueberſ.

1) Eine Blume, die durch eine Menge Blüthenſtaubes mehrerer verſchiedener Blumen befruchtet wurde, liefert eine Frucht, die in ſich eine andere Frucht von derſelben Beſchaffenheit einſchließt. Dieſe Erſcheinung bemerkt man oft bei den Pomeranzenbäumen. Rumphius ſagt, daß in Amboina Arten wären, welche immer eine große Anzahl ſolcher Früchte lieferten; doch unterlaſſen ſie ſolches, ſobald man ſie nach Banda überpflanzt. Man hat dieſes jederzeit der Befruchtung zugeſchrieben, und meine Erfahrung beſtätigt dieſe Meinung. Galleſio, Theorie der veg. Reproduction u. ſ. w., S. 92 und 93. — Meine eigenen Beobachtungen laſſen mich eher auf ein abnormes Ueberwiegen des vegetativen Princips ſchließen. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Zehntes Capitel.

Von der Fortpflanzung der kryptogamiſchen Gewächſe.

Schon in der Organographie der Gewächſe (Bd. II, S. 119 des Orig., Bd. II, S. 108 d. deutſchen Ueberſ.) habe ich eine Ueberſicht der Fortpflanzungsmittel der Kryptogamen, rückſichtlich auf ihre Geſtalt betrachtet, gegeben, und um verſtändlich zu ſeyn, war ich genöthigt, zugleich die Verrichtung jener Organe zu beſchreiben. Den größten Theil der Dinge, die ich hier darzuſtellen hätte, habe ich alſo ſchon abgehandelt. Es bliebe mir nun allerdings noch übrig, zu jener überſichtlichen Darſtellung theils rein beſchreibend einige beſondere Umſtände, die ſeit der Herausgabe der Organographie ſind beobachtet worden, oder die ich auch in derſelben aufzuführen vergeſſen hatte, hinzuzufügen, theils einige allgemein theoretiſche Betrachtungen über die gegenſeitigen Verwandtſchaften der Kryptogamen nachzutragen. Die erſte Reihe nachzutragender Thatſachen gehört nun aber zur Organographie der Gewächſe, die zweite zur Taxologie (d. h. der natürlichen Anordnung), und was ſich in der That auf die Phyſiologie der Reproductionsorgane der Kryptogamen bezieht, beſchränkt ſich beim gegenwärtigen Stande der Wiſſenſchaft auf noch ſchwankende, ungewiſſe, oder auch größtentheils ſchon in der Organographie aufgezählte Angaben.

Die Kryptogamen Linné's [1]) (1737) oder die Vegetabilia nemea von Fries (1830), werden in faſt allen neueren ſyſte-

1) Decandolle nimmt an, der Ausdruck komme zuerſt in Caroli Linnaei genera plantarum etc. Lugduni Batavorum, 1737, oder in einem andern der in dieſem Jahre von ihm herausgegebenen Werke vor, während Linné ſich deſſelben ſchon 1735 in der erſten Ausgabe ſeines Systema naturae, Lugduni Batavorum, 1735, fol. max., bedient hat. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

matiſchen Werken in drei Gruppen getheilt, welche, je nachdem man einerſeits dem Vorhandenſeyn oder Mangel von Gefäßen, andererſeits dem Vorhandenſeyn oder dem wahrſcheinlichen Mangel der Geſchlechter mehr Werth beilegt, von den verſchiedenen Syſtematikern auf verſchiedene Weiſe zu zwei Claſſen zuſammengeſtellt werden, doch aber bei allen ungefähr in der nämlichen Ordnung auf einander folgen. Jene Gruppen ſind die Filicoïdeae, die Muscoïdeae und die Aphyllae. (p. 748)

Trennt man die Kryptogamen nach dem anatomiſchen Bau ihres Stängels (tige), ſo bringt man ſie in zwei Claſſen unter [1]). Zur erſten gehören die vasculären Kryptogamen (Cr. vascularia), die ich 1805 in der Flore française [2]) aufgeſtellt habe, und die ſeitdem von Bartling [3]) unter dem gleichen Namen, und von Lindley [4]) unter dem Namen Filicoïdeen (Filicoïdeae) ſind beibehalten worden; zur zweiten rechnet man die cellulären Kryptogamen (Cr. cellularia), zu denen die Muscoïdeae und Aphyllae als Unterabtheilungen gehören.

Betrachtet man die Kryptogamen rückſichtlich auf ihre Reproductionsorgane, ſo theilt man ſie in zwei Abtheilungen. Die

1) Da bei den niedern Kryptogamen von keinem wahren, oft nicht einmal von einem ſcheinbaren Stängel die Rede ſeyn kann, ſo wäre es richtiger geweſen bloß zu ſagen: „Trennt man die K. nach ihrem anatomiſchen Bau u. ſ. w.“ Anm. d. Ueberſ.

2) Végétaux *cellulaires* ou *acotylédones* ou *cryptogames*. Flor. franç. Vol. I. p. 68. Anm. d. Ueberſ.

3) Ordines plantarum etc., auctore Fr. Bartling, Gottingae 1830. 8. Vegetabilia vascularia cryptogama. p. 14. Anm. d. Ueberſ.

4) An introduction to the natural system of Botany etc., by John Lindley, London, 1830, 8. — Lindley muß ganz ſonderbare Anſichten von dem anatomiſchen Bau der Kryptogamen haben, indem er auch die Equisetaceae, Filices, Lycopodiaceae und Marsileaceae zu ſeinen „Cellulares“ zählt. Er charakteriſirt ſie folgendermaßen; ſie beſitzen weder Staubgefäße, noch Stämpel, noch Blumen, noch Spiralgefäße, und theilt ſie ab in: Filicoïdeae, Muscoïdeae und Aphyllae. Von den Filicoïdeae heißt es, ſie haben einen Stängel (Distinct axis) und ein Gefäßſyſtem (vascular system)! Alſo ſind ſie Cellulares vasculares. Später heißt es: Vasculares oder blühende Pflanzen, Cellulares oder blumenloſe Pflanzen!! Anm. d. Ueberſ.

erſte begreift diejenigen, welche mehr oder weniger kenntliche (appréciables) Geſchlechtsorgane beſitzen und den Acotyledones foliacées von Marquis [1] (1820), den Heteronemeae von Fries [2] (1825), den Cryptocotyledoneae von Agardh [3] (1824) u. ſ. w. entſprechen. Zur zweiten Abtheilung gehören die Kryptogamen ohne ſichtbare Geſchlechtsorgane; ſie entſprechen den Cellulaires aphylles der Flore française (1805) und Lindley's [4] (1830), den Atelineae von Link [5] (1809), den Acotylédones aphylles von Marquis [6] (1820), den Homonemea von Fries [7] (1825) und Bartling [8] (1830), und den Acotyledoneae von Agardh [9] (1830).

Für jede dieſer Anordnungen ſprechen Gründe, die hier nicht füglich können umſtändlich unterſucht werden; augenſcheinlich aber muß man, wenn die Reproduction ſoll von dem phyſiologiſchen Geſichtspunkte aus betrachtet werden, letzterer folgen.

---

1) Esquisse du règne végétal etc. par A. L. Marquis, Rouen, 1820. 8. Anm. d. Ueberſ.

2) Systema orbis vegetabilis. Vol. 1. Lundae, 1825. 8. Anm. d. Ueberſ.

3) Systema Algarum adumbravit C. A. Agardh, Lundae, 1824. 8. Anm. d. Ueberſ.

4) An introduction to the natural system of Botany etc., by John Lindley, London, 1830, 8. — erſchien 1833 ins Deutſche überſetzt, unter dem Titel: Einleitung in das natürliche Studium der Botanik, u. ſ. w. Weimar, im Verlage des Landes-Induſtrie-Comptoirs, 8. Anm. d. Ueberſ.

5) Wahrſcheinlich in den mir nicht zu Gebote ſtehenden „Observationes in ordines plantarum naturales,“ im dritten Jahrgange des Berliner Magazins (1809). Decandolle ſchreibt Attelinées; ich vermuthe, Link wird das Wort aus ἀτελής (unvollkommen) gebildet haben, und erlaube mir daher obige Verbeſſerung. Anm. d. Ueberſ.

6) Am vorhin angeführten Orte. Anm. d. Ueberſ.

7) A. a. O. Anm. d. Ueberſ.

8) Ordines naturales plantarum etc., p. 4. Anm. d. Ueberſ.

9) Lärobok i Botanik. Af C. A. Agardh; första Afdelningen: Organografi. Malmö 1830, 8. — Erſchien ins Deutſche überſetzt unter dem Titel: Lehrbuch der Botanik von C. A. Agardh. Erſte Abtheilung: Organographie; aus dem Schwediſchen überſetzt von L. Meyer. Kopenhagen, 1831. 8. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Diejenigen Kryptogamen, welche den Geſchlechtsorganen entſprechende, oder mit ihnen vollkommen identiſche Organe beſitzen, nähern ſich den Gefäßpflanzen (végétaux vasculaires), theils weil einige unter ihnen wirkliche Gefäße führen, (p. 749) theils weil alle deutlich geſchiedene (distinct) Organe haben (nämlich Wurzel, Stängel und Blätter), theils endlich, weil die bei den Phanerogamen ſichtbaren beiden Reproductionsweiſen auch bei ihnen ziemlich deutlich vorhanden ſind. Man ſieht nämlich bei allen jenen kryptogamiſchen Gewächſen (oder doch wenigſtens in jeder Familie bei einer gewiſſen Anzahl, die beträchtlich genug iſt, um zu der Annahme zu berechtigen, die ganze Familie nehme an der Eigenſchaft Theil) eine Art von Gemmen (gemmes), Knoſpen (bourgeons), Knöllchen (bulbilles) oder Knollen (tubercules), die im Stande ſind, dieſelben ohne irgend vorausgegangene Befruchtung, und auf eine der im ſiebenten Capitel [1]) beſchriebenen entſprechende Weiſe fortzupflanzen. An allen zeigt ſich gleichfalls um eine beſtimmte Epoche ihres Lebens ein complicirter Apparat, den man häufig ſeiner Geſtalt nach nur unvollkommen kennt, den man aber deßhalb als ein Analogon des fruchtbringenden Apparates der Phanerogamen betrachten darf, weil er neue Körper erzeugt, denen, wie den wahren Samen, das Vermögen einwohnt, die Art fortzupflanzen. In bei weitem der Mehrzahl der Fälle hat man geglaubt, in erwähntem Apparate auch ein befruchtendes Organ zu erkennen, welches ſich von demjenigen der Phanerogamen darin unterſcheidet, daß die Fovilla oder der befruchtende Stoff in demſelben nicht als in beſonderen, den Blumenſtaubkügelchen entſprechenden Schalen (coques) eingehüllt erſcheint, ſondern daß er zu allgemeinen Hüllen hervortritt, die man als Analoga des Staubbeutels (anthera) betrachten kann. Jenes Organ ſelbſt hat man freilich nicht in allen Gruppen dieſer Claſſe aufgefunden, durch die Analogie wird man aber dennoch dazu bewogen, ſeine Exiſtenz als ganz allgemein anzunehmen [2]).

---

1) S. 666 des Originals. Anm. d. Ueberſ.

2) Noch nicht beobachtet worden iſt der angebliche befruchtende Apparat bei den Filices (eigentlichen Farnkräutern), den Equisetaceae, Lycopodiaceae und Ophioglosseae. Recht deutlich iſt er nur bei den Laubmooſen (Musci frondosi), mehreren Hepaticae

Die fortpflanzenden Körper, welche man, um ſie den wahren Samen nicht ganz gleich zu ſtellen, **Keimkörner** (spores, spora, gongylus) oder **Sporen** nennt, pflanzen die Art, welche ſie erzeugte, augenſcheinlich fort; und iſt es bei mehreren Familien (groupes), wie z. B. den **Equiſetaceen**, den **Farnkräutern**, den **Lycopodiaceen**, den **Marſiliaceen**, den **Laubmooſen**, gelungen, ſie unter den Augen des Beobachters keimen zu laſſen. Ob das neue Weſen, welches aus jenen Keimkörnern entſteht (p. 750), zu einer beſonderen Hülle heraustrete, läßt ſich noch nicht mit Gewißheit behaupten [1], und ließen es einige noch zweideutige Fälle ſchier bezweifeln. Um die Zeit der erſten Entwickelung, oder, wenn man will, um die Zeit der Keimung jener Sporen, ſieht man einen Anhang (appendix) von blattartiger Beſchaffenheit ſich entwickeln, den einige Botaniker für einen wahren Samenlappen (cotyledo) gehalten, andere aber einen **Vorkeim** (proëmbryo) genannt haben. Jenes Organ ſcheint mir ſich von den wahren Kotyledonen nicht zu unterſcheiden, ſo lange man dieſe nur als die erſten Ernährungsorgane (o. nourriciers) der Pflanzen anſieht; aber bei denjenigen **Kryptogamen**, die, wenn ſie erwachſen ſind, Gefäße beſitzen, zeichnet es ſich dadurch ſehr aus, daß es bloß von zelliger Beſchaffenheit iſt, und weder Gefäße noch Spaltöffnungen führt [2]. Die Kotyledonen der **endogenen Gefäßpflanzen**

---

und den Marsigliaceae. — Wie die Sachen ſtehen, kann alſo bei beobachtenden Naturforſchern noch nicht von einer **allgemeinen Annahme** die Rede ſeyn. Anm. d. Ueberſ.

1) Bei den **Farnkräutern** zerreißt die Sporenhaut beim Keimen deutlich; auch bei den Equisetaceae findet (nach **Bruch** und G. W. **Biſchoff**) ein Zerreißen dieſer Haut ſtatt. Das Gleiche gilt von den großen Keimkörnern der Lycopodiaceae (Isoëtes einbegriffen), der Salvinia, der **Laubmooſe** u. ſ. w. Ich glaube, den deutſchen Botanikern wird die Lebensgeſchichte der **Kryptogamen** ſchon längſt vollſtändiger bekannt ſeyn, als unſer Verfaſſer ſie hier und in der **Organographie** gegeben hat. Diejenigen, welche ſich erſt belehren wollen, fordere ich auf, die neueren Arbeiten von A. **Braun**, G. W. **Biſchoff**, G. F. W. **Meyer**, **Wallroth**, **Elias Fries**, **Hugo Mohl**, C. G. **Nees von Eſenbeck**, **Ehrenberg**, **Kaulfuß**, **Vittadini**, **Hooker**, **Lyngbye**, **Greville**, **Robert Brown**, **Unger** u. a. m. zu Rathe zu ziehen.

Anm. d. Ueberſ.

2) Meine eigenen Anſichten über den **Vorkeim** (proëmbryo) und

könnten vielleicht rückſichtlich ihres inneren Baues von jenem **Vorkeime** weniger verſchieden ſeyn, als man es gewöhnlich glaubt [1]). Jene ſtets ſeitlich angehefteten, ſtets nur auf die Epoche der Keimung beſchränkten, und ſtets zur Ernährung der jungen Pflanze offenbar nützenden Organe ſcheinen mir bei den **endogenen Phanerogamen** und den **geſchlechtlichen Kryptogamen** einander genug zu entſprechen, um den gleichen Namen behalten zu können. Will man dieſem Organe aber einen beſonderen Namen geben, ſo muß man doch wenigſtens einräumen, daß es merklich (sensiblement) die Verrichtungen der Kotyledonen vollzieht [2]).

Was nun die **cellulären** und **blattloſen** (aphylla) **Kryptogamen** (die **Flechten**, **Pilze** und **Algen**) anbetrifft, ſo hat man bei ihnen allerdings noch nichts entdeckt, was andeutete, daß ſie einen wahren Geſchlechtsapparat beſitzen, iſt aber deſſen ungeachtet gezwungen anzuerkennen, **einmal**, daß wenn der befruchtende Stoff in den Hüllen ſelbſt vorkommt, in denen ſich die Keime entwickeln, letztere wirklich befruchtet werden können, ohne daß wir etwas davon wiſſen; **zweitens** aber, daß wir bei
(p. 751) einer großen Anzahl von Gewächſen aus dieſer Claſſe werden zwei Fortpflanzungsweiſen unterſcheiden können, von denen die eine der Fortpflanzung durch Steckreiſer oder durch Knollen, die andere der geſchlechtlichen Fortpflanzung entſpricht. So ſehen wir bei den **Flechten**, z. B., Efflorescenzen (efflorescentia) und zufällige Entwickelungen, welche an die erſte Claſſe der Fortpflanzungs-

---

ſeine Bedeutung habe ich in dem Anhange zur Befruchtung ſchon ausgeſprochen. Anm. d. Ueberſ.

1) Die **Kotyledonen** der **endogenen Gefäßpflanzen** (**Monokotyledonen**) enthalten (ob alle, weiß ich nicht) Gefäße. An den **Palmen** ſah ſie **Hugo Mohl**, ſ. deſſen claſſiſche Arbeit: de Palmarum structura, p. XLIV. Anm. d. Ueberſ.

2) An das oben vom **Vorkeim** Bemerkte erinnernd, muß ich hier noch darauf hinweiſen, daß derſelbe oft ziemlich lange vor dem Sichtbarwerden des neuen Pflänzchens (oder wahren Embryo's) exiſtirt, und letzteres in gewiſſer Beziehung erſt erzeugt. Anders verhält es ſich bei ſämmtlichen **Phanerogamen**. Daß übrigens der Vorkeim auch zur Ernährung ſeines Pflänzchens beitragen könne und wirklich beitrage, will ich keineswegs in Abrede ſtellen. Nur wird, wie bekannt, durch Identität der Function noch keine Identität des organiſchen Charakters bedingt. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

weiſen erinnern, und haben dennoch alle Urſache zu glauben, die in der Scheibenfläche der Schildchen (discus scutellorum) erzeugten und durch eine complicirte Organiſation vorbereiteten Körperchen ſeyen Sporen (Keimkörner). Bei den **Pilzen** ſehen wir gleichfalls einzelne Theile ihrer wurzelähnlichen Faſern nach Art der Steckreiſer neue Individuen erzeugen, während die, auf dem **Ueberzuge** (Hymenium) mit einer gewiſſen Regelmäßigkeit angebrachten Körperchen, den Sporen ſehr entſprechen. Bei den **Algen** ſehen wir noch deutlicher gleichſam quer zerſchnittene Stücke (portions tronçonnées) nach Art der Steckreiſer neue, Zweigen oder Stängeln analoge Körper erzeugen, und nehmen zugleich wahr, daß die, in vorübergehenden Vorrichtungen (wie ja alle geſchlechtlichen Apparate der Pflanzen vorübergehend ſind) auf beſtimmte Weiſe (méthodiquement) angeordneten Körper nach Art der Samen oder der Sporen keimen. Wenn ſchon alſo die Befruchtung, im eigentlichen Sinne des Wortes, bei jenen Gewächſen noch problematiſch iſt, ſo nähern ſie ſich doch durch ihre gedoppelte Fortpflanzungsweiſe den **Gefäßpflanzen**[1]).

1) Das Fortpflanzungsvermögen kömmt **allen** organiſchen Geſchöpfen zu; bei den **Thieren** kommt faſt ausſchließlich nur Fortpflanzung auf geſchlechtlichem Wege vor; bei den **Pflanzen** trifft man faſt allgemein neben dieſer (der von mir ſogenannten **Protogeneſis**) Fortpflanzungsweiſe noch eine zweite, das **Sproſſen**, d. h. Bilden neuer Individuen **ohne** geſchlechtliche Einwirkung (letztere nenne ich **Parageneſis**). Die **doppelte** Fortpflanzungsweiſe kann alſo nichts Anderes beweiſen, als daß die **cellulären Kryptogamen** auch **Pflanzen** ſind; ſie nähert ſie keineswegs den **Phanerogamen** oder **Gefäßpflanzen**. Und geſetzt auch, ſie thäte es, ſo würde doch noch immer die **phyſiologiſch** und **organographiſch** von den wahren Samen ſo höchſt verſchiedene Natur der Sporen oder Keimkörner als mächtige Scheidewand im Wege ſtehen. **Analoga** von Sporen- und Efflorescenz-Bildung ſehen wir auch bei **Phanerogamen**; dieſe **Analoga** haben aber theils ſchnurſtracks entgegengeſetzten phyſiologiſchen Werth, theils kommen ſie nur **abnorm** vor, und auf keinen Fall ſchwächen ſie den Werth der übrigen Merkmale, durch welche wir die **höheren Kryptogamen** von den **niederen**, und ſämmtliche von den Phanerogamen unterſcheiden. Daß eine **eigenthümliche**, mit der **geſchlechtlichen** noch **nicht zu vergleichende** Fortpflanzungsweiſe bei den **Kryptogamen** vorkomme, lehren uns unter anderen gleich die Equiſe-

Digitized by Google

Bei den Zellenpflanzen ſehen wir die fortpflanzenden Körper ziemlich augenſcheinlich aus einer einfachen Zelle beſtehen, und ſcheint uns folglich die Hypotheſe derjenigen Phyſiologen, welche wollen, bei den Gefäßpflanzen entſtehe der Embryo ſowohl als die Knoſpe aus einer Zelle, hier mit einem hohen Grade von Wahrſcheinlichkeit entgegenzutreten. Dahingegen iſt es aber auch einleuchtend, daß wenn man jene Entſtehungsweiſe des Embryo's und der Knoſpe, welche mit dem Baue der erwachſenen
(p. 751) Zellenpflanzen im Einklange ſteht, bei letzteren Gewächſen leicht begreift, dieſer Fall eher gegen, als für die Anſicht derjenigen Botaniker ſpricht, welche behaupten, der Embryo oder die Knoſpe der Gefäßpflanzen entſtehe auf gleiche Weiſe.

Die Zellenpflanzen gehören zu denjenigen Gewächſen, bei welchen die Anhänger der zufälligen Zeugung (generatio spontanea sive aequivoca) ſowohl, als die der Veränderlichkeit der Artentypen, geglaubt haben, entſcheidende Beweisgründe zu Gunſten ihrer Anſicht zu finden.

Die Zahl der Anhänger der zufälligen Zeugung iſt heutzutage

---

taceae, Ophioglosseae und viele Lycopodiaceae. In Geſtalt und Entwickelung gleichen die feinen Keimkörner des Lycopodium clavatum L. (Keulen-Bärlapp) den Blumenſtaubkörnern der Phanerogamen auffallend, — aber ſie keimen, pflanzen die Art unmittelbar fort, und ſind, bei der Mehrzahl der Lycopodien, das einzige natürliche Fortpflanzungsmittel. Neben ihnen kommen bei andern Arten auch Keimkörner vor, aber auch dieſe keimen, ohne auf irgend eine wahrnehmbare Weiſe befruchtet worden zu ſeyn. Wollte man nun auch die Veränderungen, die mit dem Blumenſtaubkorne auf der Narbe oder dem nackten Ovulum vorgehen, mit der Keimung der Sporen vergleichen, ſo bliebe doch immer noch der wichtige Umſtand übrig, daß Blumenſtaub auf die Erde geſtreut noch nie neue Individuen erzeugt hat. Man verfolge Identitäten bis in die verborgenſten Winkel des Thier- und Pflanzenreiches, verwechsle ſie aber nicht mit Analogien, und laſſe ſich überhaupt die Natur gefallen, wie ſie iſt. Wer in eine Kugel tiefer als bis in ihren Mittelpunkt eindringen will, kommt unfehlbar wieder an die Oberfläche, und wer durchaus alles mit Händen greifen oder mit Augen ſehen will, muß ſich gleichfalls mit Oberflächlichem begnügen! Multa fiunt eadem, sed aliter! und mit Null mal Null gelangt man weder zu + 1 noch zu — 1, ſondern zu Null! Anm. d. Ueberſ.

nur ſehr klein. Wenn man auch einſieht, daß der alte Spruch: omne vivum ex ovo, in ſeiner Allgemeinheit vielleicht gewagt iſt, ſo kann man doch kaum in Abrede ſtellen, daß alle organiſchen Weſen entweder durch geſchlechtliche Fortpflanzung, oder durch einfache Theilung ihnen gleicher Geſchöpfe entſtehen [1]). Die häufig angeführten Fälle von Kryptogamen, die angeblich entſtehen, ohne daß man den von einem ihnen gleichen Weſen herrührenden Keim, dem ſie ihre Exiſtenz verdanken, habe ſehen können. Dieſe Fälle, ſage ich, laſſen ſich ziemlich gut durch die außerordentliche Kleinheit und die erſtaunend große Menge jener fortpflanzenden Körper (corpuscules reproducteurs) erklären. So z. B. hat Fries in einem einzigen Individuum ſeiner Reticularia maxima deren mehr als zehn Millionen gezählt [2]), und enthalten die großen Lycoperdum-Arten deren vielleicht noch viel mehr. Wenn jene fortpflanzenden Körperchen durch die Elaſticität ihrer Schalen (coques) weit fortgeſchleudert, oder durch die Zerſetzung ihrer Hüllen (enveloppes) frei gemacht werden, ſo verſtreuen ſie ſich in der Luft, entweder mit Hülfe des Windes, oder auch lediglich durch die Bewegungen, welche bloßer Temperaturwechſel der ſie umgebenden Luft mittheilt. So verſtehe ich nämlich, was man [3]) von dem Einfluſſe der Sonne auf die Verſtreuung der Sporen oder Kryptogamenkeime ſagt. Beſagte Körperchen (corpuscules) ſchweben (p 753) nun in unzählbaren Mengen in der Luft oder ſchwimmen im Waſſer, werden hie und dort abgeſetzt, und vegetiren, wenn ſie an Stellen kommen, die ihrer Exiſtenz zuträglich ſind.

Wegen ihrer unendlichen Kleinheit können die nämlichen, mit bloßem Auge nicht wahrnehmbaren Keime oder Sporen, entweder durch die Luft oder durch das Waſſer in das Gewebe organiſcher Weſen hineingeſchleppt werden, oder auch im Waſſer verborgen

---

1) Ich erlaube mir hier unter andern an Ehrenbergs neuere Entdeckungen zu erinnern. Anm. d. Ueberſ.

2) Siehe das Systema orbis vegetabilis, von Elias Fries, Bd. 1, S. 41. — Decandolle. — Der modium inquinans Link wird als Synonym zur Reticularia maxima Fries gezogen.
Zuſ. d. Ueberſ.

3) Fries, a. a. O. ſagt nämlich, die Sporen würden durch Wind, Elaſticität, Inſecten, Anziehung der Sonne u. ſ. w. verbreitet.
Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

bleiben, und ſich erſt dann entwickeln, wenn mehrere günſtige Umſtände zuſammentreffen [1]).

Verfolgt man die Geſchichte der Zellenpflanzen weiter, ſo begreift man, nach obigen Angaben, ziemlich leicht, woher es komme, daß die an der Luft lebenden Kryptogamen viel weniger an beſtimmte Wohnorte gebunden ſeyen, als die Phanerogamen oder auch die unterhalb der Erdoberfläche und im Waſſer lebenden kryptogamiſchen Gewächſe. Ferner erklärt ſich dadurch, woher es komme, daß die Sporen ſich leichter an horizontale als an verticale, leichter an höckerige oder unebene als an ebene und glatte Oberflächen anhängen; weßhalb ſie leichter an feſten als an pulverigen Körpern, leichter bei feuchter als bei vollkommen trockener Witterung haften, u. ſ. w. Der Einfluß aller ſo eben hier erwähnten Umſtände läßt ſich bei der Geſchichte von der geographiſchen Verbreitung der Lichenen, Algen und mehrerer Pilze recht leicht nachweiſen. Endlich begreift man auch noch, woher es komme, daß die bemeldeten Keime ſich entwickeln können, ſobald wie thieriſche oder vegetabiliſche Stoffe, Dammerde (terreau), ja ſelbſt Waſſer oder Luft ſich rückſichtlich der Temperatur, der Helligkeit, ſo wie im Allgemeinen der auf das Wachsthum der Pflanzen einwirkenden Potenzen, in günſtigen Verhältniſſen befinden.

Jene Anſicht (théorie) über die allgemeine Verbreitung (diffusion) und den Urſprung der Zellengewächſe iſt in verſchiedener Beziehung angegriffen worden, nämlich mit theoretiſchen Gründen und durch Verſuche. Die theoretiſchen Angriffe gehen alle aus dem Wunſche hervor, die organiſchen Geſchöpfe auf gleiche Weiſe
(p. 754) zu behandeln (assimiler) wie die unorganiſchen Körper, während bei den entgegengeſetzten Anſichten darauf ausgegangen wird, die Geſchichte der noch dunkeln organiſchen Weſen mit denjenigen Weſen in Einklang zu bringen, deren Lebensgeſchichte klar vorliegt [2]).

---

1) Vergl. die weiter unten in der erſten Anmerkung zu S. 755 des Originals angeführte Schrift von C. Aug. Sigm. Schultze, mikroſkopiſche Unterſuchungen u. ſ. w. — Sehr viele ſeiner Angaben über die Lebensgeſchichte der Kryptogamen entlehnte Decandolle der Lindleyiſchen „Introduction to the natural system of Botany." Anm. d. Ueberſ.

2) Tandis que les opinions contraires ont pour but de rattacher

Ich ſollte glauben, jeder, der jene beiden Schlußweiſen (raisonnement) vorurtheilsfrei wird verglichen haben, wird die zweite logiſcher finden als die erſtere. Je mehr man beobachtet, deſto mehr ſieht man die Gränzen zwiſchen beiden organiſchen Reichen ſchwinden [1]), aber deſto entſchiedener ſieht man auch die unorganiſchen Körper durch Geſtalt, Beſchaffenheit und Eigenſchaften ſich von den organiſchen Geſchöpfen abſondern. Verſuche laſſen ſich bei ähnlichen Gegenſtänden nicht leicht anſtellen; auch ſind die Naturforſcher, welche es verſuchten, Experimente anzuſtellen, leicht zu irrigen Anſichten über ihre Reſultate verleitet worden. So hat unter andern J. B. Fray [2]) eine Reihe von Verſuchen bekannt gemacht, aus denen er auf eine zufällige Entſtehung (formation spontanée) der Infuſorien (animalcules) und der Kryptogamen zu ſchließen ſcheint; in der That laſſen ſich aber alle in ſeiner Schrift angeführten Thatſachen gleich leicht nach beiden Hypotheſen erklären. Es ſind nämlich die Verſuche entweder in freier Luft, oder mit gemeinem Waſſer, oder mit organiſchen Stoffen, oder auch mit Dammerde (terreau) angeſtellt worden; nun aber können ſämmtliche eben aufgezählte Körper ſchon Keime (germes) aus vorher exiſtirt habenden Pflanzen oder Thieren enthalten. Spallanzani [3]) und Senebier [4]) haben beide eine große Menge von Beobachtungen angeſtellt, erſterer über das Entſtehen von Infuſorien, der zweite über das Entſtehen der

l'histoire des êtres organisés obscurs à ceux dont l'histoire est claire.

1) ? Anm. d. Ueberſ.

2) Nouvelles expériences extraites d'un manuscrit qui a pour titre: *Essai sur l'origine des substances organisées et inorganisées*, Berlin, 1807.

3) Lazaro Spallanzani, Opuscoli di fisica animale e vegetabile, Vol. II, Modena, 1776. 8. — ins Franzöſ. überſ. von Jean Senebier, unter dem Titel: „Opuscules de physique animale et végétale par Mr. l'abbé Spallanzani, Vol. II. Genève, 1777. 8. — angeblich ins Deutſche überſ. von C. Fr. Michaelis, Leipzig 1786. 8. Anm. d. Ueberſ.

4) Mémoires physico-chymiques etc. par Jean Senebier, en 3 Vol. Genève, 1782. 8. — Die Beobachtungen, deren Decandolle erwähnt, finden ſich im zweiten Bande, S. 1—50. Anm. d. Ueberſ.

Priſtleyiſchen grünen Materie (einer Art Alge [5]), die ſich im Waſſer entwickelt), und haben beide ziemlich übereinſtimmend geſehen, daß jene organiſchen Körper im Waſſer entſtehen, wenn letzteres ihre Keime ſchon in ſich enthalten, oder ſie aus der (p. 755) Luft erhalten konnte; daß ſich aber bei Anwendung friſch deſtillirten und in einem hermetiſch verſchloſſenen Gefäße aufbewahrten Waſſers in dieſem keine organiſchen Subſtanzen entwickeln [6]).

Der Haupteinwurf, den man gegen die Theorie von der allgemeinen Verbreitung (diffusion) der Keime oder Sporen der Kryptogamen macht, iſt die außerordentliche Mannichfaltigkeit der Weſen, die man auf den verſchiedenen, der Beobachtung unterworfenen Körpern oder Menſtruen hat entſtehen ſehen. Wie läßt ſich denken, daß eine ſo große Menge verſchiedener Keime in der Luft oder

---

5) In J. Meyens Aufſatze „über die Prieſtleyiſche grüne Materie" u. ſ. w. (Linnäa, Bd. II, Jahrg. 1827, S. 388—409) werden einige Bemerkungen über dieſelbe, ſo wie über die Menge von Dingen, die unter jenem Namen ſind beſchrieben worden, mitgetheilt. Doch ſcheint Meyen den Gegenſtand keineswegs erſchöpfend behandelt zu haben, wenigſtens findet Friedr. Traugott Kützing (in ſeinem Beitrage zur Kenntniß über die Entſtehung und Metamorphoſe der niederen vegetabiliſchen Organismen u. ſ. w. — Linnäa, 1833, Bd. VIII, S. 335—384) viel Nachleſe und viel Anlaß zu Kritik. Ich ſelbſt erlaube mir kein Urtheil über Kützings Arbeit; deuten ließe ſich Manches anders, aber mit dem Deuten überhaupt kann man nicht vorſichtig genug ſeyn, namentlich wenn es ſich um Dinge handelt, die man nicht ſelbſt geſehen.

Auch Kützings Synopsis Diatomearum (Linnäa, 1833, Bd. VIII, S. 529—620) ſcheint mir Beachtung zu verdienen.

Anm. d. Ueberſ.

6) Sehr zu berückſichtigende Beobachtungen über die Erzeugung der ſogenannten Infuſionsthierchen enthält folgende kleine Schrift: „Mikroſkopiſche Unterſuchungen über des Hrn. Robert Brown Entdeckung lebender, ſelbſt im Feuer unzerſtörbarer Theilchen in allen Körpern, und über Erzeugung der Monaden, von C. Aug. Sigm. Schultze, Carlsruhe und Freiburg, 1828. 4." — Unter andern gelangte Schultze zu dem äußerſt wichtigen Reſultate, daß es unmöglich iſt, ein von allen fremden, namentlich organiſchen Subſtanzen freies Waſſer zu erhalten (S. 29). Ferner fand er, daß eingetrocknete Infuſionsthierchen in dem überall in der Luft umherfliegenden Staube vorkommen u. ſ. w.

Anm. d. Ueberſ.

oder im Waſſer ſchwebe? Jener Einwurf, der eigentlich aber nur für die Einbildungskraft ein Einwurf iſt, verliert viel von ſeiner Kraft, wenn man bedenkt, wie veränderlich die Merkmale der blattloſen Zellenpflanzen ſind. Da dieſe Gewächſe nur aus angehäuften Zellen (cellules agglomerées) beſtehen, ſo iſt ihre Geſammtgeſtalt weit unbeſtändiger als diejenige aller übrigen Pflanzen. Bei ihnen iſt die Zelle das wahre Individuum, und um den jeder Art eigenthümlichen Bau gehörig aufzufaſſen, müßte man die Zelle ſo genau beſchreiben können, daß ihre eigenthümliche Beſchaffenheit ſich aus der Beſchreibung ergäbe [1]). Jene Kenntniß fehlt uns aber in einer großen Anzahl von Fällen, und erſetzen wir ſie alsdann dadurch, daß wir theils die Art und Weiſe unterſuchen, wie die verſchiedenen Zellen aneinander gefügt ſind, theils aber auch, daß wir ihre Conſiſtenz oder andern phyſikaliſchen Eigenſchaften berückſichtigen. Freilich verleiten uns jene Merkmale viel leichter zu Irrthümern, als die Geſtalt im eigentlichen Sinne des Wortes [2]).

Wir beſitzen ſchon merkwürdige Beiſpiele von den außerordentlichen Veränderungen (variations), die bei den Zellenpflanzen vorkommen. So hat Georg Friedr. Wilh. Meyer [3]) bewie-

1) Et pour bien comprendre la structure propre à chaque espèce, il faudrait pouvoir d'écrire la cellule avec assez de soin pour en reconnaître la structure propre. — Die Zellenform iſt im Allgemeinen bei den unvollkommenſten Kryptogamen oder Zellenpflanzen wenigſtens eben ſo veränderlich, als bei den Gefäßpflanzen die einzelnen Zellen oder Theile der anatomiſchen Syſteme, aus denen die Pflanze beſteht. Anm. d. Ueberſ.

2) Die Geſtalt der Zellen wird bei den Zellenpflanzen durch äußere Verhältniſſe auch verändert, wenn ſchon nicht in gleichem Maße wie die Geſtalt des Geſammtindividuums. Auch hier müſſen daher alle Merkmale gleichzeitig berückſichtigt werden. Anm. d. Ueberſ.

3) Nebenſtunden meiner Beſchäftigungen im Gebiete der Pflanzenkunde, von G. Fr. W. Meyer, 1ſter Theil. Göttingen, 1825. 8. — Decandolle. — Der beſondere Titel lautet: Die Entwickelung, Metamorphoſe und Fortpflanzung der Flechten u. ſ. w. Man vergl. auch die zum Theil einſchränkenden Bemerkungen von Elias Fries, in ſeiner Lichenographia europaea reformata. Praemittuntur Lichenologiae fundamenta etc. Lundae, 1831. Beide Werke ſind unentbehrlich für jeden, der die Flechten wirklich kennen lernen will. Zuſ. d. Ueberſ.

Digitized by Google

ſen, daß bloße Abänderungen (variations) gewiſſer **Flechten** von der Geſammtheit der Botaniker nicht allein ſind für verſchiedene Arten
(p. 756) gehalten worden, ſondern daß man ſie zu verſchiedenen Gattungen, und bisweilen, wie es z. B. mit Formen von Collema gegangen iſt, ſogar zu verſchiedenen Claſſen gebracht hat. **Elias Fries**[1]) hat gezeigt, daß eine Menge von **Pilz**-Formen, die man an zu dunkeln oder auch zu feuchten Orten gefunden, keine wahren Arten bildeten, ſondern als einfache Abänderungen zu allgemeiner verbreiteten Arten gehörten. Auf gleiche Weiſe haben auch einige, von **C. A. Agardh**[2]), **Bory de St. Vincent**[3]) u. a. beobachtete **Algen** in ihrem Aeußeren ſo außerordentliche Abänderungen dargeboten, daß einige unter ihnen in gewiſſen Lebensaltern ſchienen an dem Weſen der Thiere (animalité) Theil zu nehmen[4]).

Soll ich nun, mit einigen Gelehrten, aus obigen Betrachtungen folgern, es gebe bei jenen zweideutigen Weſen keine Arten? Oder ſoll ich mit anderen annehmen, ihr Daſeyn werde lediglich durch die Beſchaffenheit der Subſtanzen, auf denen ſie ſich entwickeln, bedingt? Sicherlich nein! Das aber ſchließe ich aus ihnen, **erſtlich**, daß, je mehr wir tiefer auf der organiſchen Stufenleiter ſtehende Weſen unterſuchen, es uns auch deſto weniger gelingen werde, ihre wahren Merkmale aufzufaſſen, weil nämlich jene in der Beſchaffenheit der Zelle liegen; **zweitens**, daß die Lebenskraft in ihren Wirkungen um ſo weniger mannichfaltig iſt, und die äußeren Potenzen um ſo kräftiger auf die Keime einwirken, je einfacher der Bau der Pflanzen wird, denen die Lebenskraft angehört, und die jene Keime erzeugten; **drittens** endlich, daß wir aus allen jenen zahlreichen, durch eben erwähnte Einflüſſe beding-

---

1) Systema micologicum etc. Lundae, 8. Vol. I, 1821. Vol. II, 1822, 1823. Vol. III, Sect. 1, 1829.

2) Systema Algarum, adumbravit C. A. Agardh. Lundae, 1824. 8. Aphorismi botanici, Lundae 1817—1825. 8. und verſchiedene Abhandlungen.

3) Essai sur les animaux microscopiques, Paris, 1826. 8.; — der Artikel Règne psychodiaire im Dictionnaire classique d'histoire naturelle par Audouin, Bourdon et Bory de St. Vincent, ferner der Essai monographique sur les *Oscillaires*, Paris, 1827, u. a. m.

4) ? Anm. d. Ueberſ.

ten Abänderungen, die wahren Gränzen der Arten nur ſehr ſchlecht herausfinden, und daß es leicht möglich ſey, daß eine beträchtliche (p. 757) Anzahl ſehr verſchiedener Formen in der That nur Modificationen gleicher Keime wären. Nehmen wir für einen Augenblick einmal an, der Weinſtock, die Roſe oder der Birnbaum ſeyen mikroſkopiſche Weſen [1]), und ihre tauſend Spielarten ſeyen von hundert verſchiedenen Beobachtern mit ungleich ſtark vergrößernden Mikroſkopen und in verſchiedenen Lebensperioden und Entwickelungszuſtänden unterſucht worden; ſollte man wohl aus ihnen nicht eben ſo viele Arten gemacht haben, als wir deren aus den mikroſkopiſchen Algen oder Pilzen machen? Dieſes ſage ich keineswegs, um den mühſamen und verdienſtlichen Arbeiten über jene Weſen einen Tadel anzuhängen; man kann nichts Anderes thun, als die Formen, welche ſich unſeren Augen darbieten, zu beſchreiben und zu vergleichen; nach und nach wird man lernen, ſie nach ihrer wahren Natur zu gruppiren, heutzutage iſt es aber in einer beträchtlichen Menge von Fällen unmöglich, die Gränzen der Arten zu beſtimmen, und iſt es möglich, vielleicht ſogar wahrſcheinlich, daß eine gewiſſe Anzahl Stamm= oder urſprünglicher Arten (espèces originelles) von Zellenpflanzen (aber eine weit geringere Anzahl, als wir es meinen, weil ſie uns nämlich durch die Menge von Abänderungen, welche eine jede treffen können, übermäßig vergrößert erſcheint) ausreiche, um uns alle jene mannichfaltigen, auf ſo vielen verſchiedenen Stoffen beobachteten Pflanzengebilde verſtehen zu helfen.

Vielleicht hat man auch noch den wohl häufig eintretenden Fall in Anſchlag zu bringen, daß Sporen oder Keime in gegebenen Verhältniſſen ſich bis auf einen gewiſſen Grad entwickeln, und alsdann durch Verhältniſſe entgegengeſetzter Art in ihrer Ausdehnung aufgehalten werden. Dieſe erſten Lebensalter halten wir dann für verſchiedene Weſen, faſt auf gleiche Weiſe, als wenn wir eine keimende Roßkaſtanie unter dem Mikroſkope betrachteten, und ſie

1) Zu dieſer Fiction brauchen wir leider nicht einmal unſere Zuflucht zu nehmen. Ich weiß, daß berühmte Botaniker verſchiedene, von einem einzigen tropiſchen Baume herabgeſchnittene Exemplare für eben ſo viele verſchiedene Arten gehalten haben, und daß auch zwei europäiſche Arten, d. h. angebliche, aus einem Wurzelſtocke entſpringen können. Anm. d. Ueberſ.

von einem blühenden **Roßkaſtanienbaume** glaubten als Art unterſcheiden zu müſſen (et que nous ne sussions pas le distinguer d'un marronier en fleurs). So z. B. iſt es wahrſcheinlich, daß mehrere Arten von Lepra (Lepraria Ach.), von Byssus, und von **grünen Materien**, die im Waſſer oder auf dem (p. 758) Waſſer ſchwimmen, nichts Anderes ſind, als junge Anfänge von verſchiedenen **Flechten**, **Pilzen** und **Algen**, die wir im vollkommenen Zuſtande unter anderen Namen kennen. So könnten auch ferner die auf chemiſchen Aufgüſſen und auf verſchiedenen organiſchen Subſtanzen ſich entwickelnden und ſcheinbar verſchiedenen Pflanzengebilde in der Wirklichkeit viel weniger unter einander verſchieden ſeyn, als wir es glauben. Je mehr Ausdehnung der hier aufgeſtellte Satz durch die etwa ſpäter noch hinzuzuzählenden Beiſpiele erhalten wird, deſto weniger nothwendig wird es ſeyn, zur Erklärung der allgemeinen Verbreitung der **Kryptogamen** eine beträchtliche Anzahl verſchiedener Keime anzunehmen, und deſto einleuchtender und annehmbarer wird jene Theorie auch werden, die allein den Vortheil gewährt, ſich demjenigen anzuſchließen, was wir von den großen Gewächſen und Thieren wiſſen [1]).

---

1) Daß die Zahl der älteren **Infuſorien**-Species durch eine ſorgfältigere Beobachtung reducirt werde, zeigen **Ehrenbergs** treffliche Unterſuchungen.

Einige kleine Schriften, deren Inhalt ſich zum Theil an den Inhalt des zehnten Capitels anſchließt, ſind:

Theodor Hartig, Abhandlung über die Verwandlung der polykotyledoniſchen Pflanzenzelle in Pilz- und Schwammgebilde und der daraus hervorgehenden ſogenannten Fäulniß des Holzes. Berlin, 1833. 8.

B. Biasoletto, di alcune Alghe microscopiche, Trieste 1832. 8.

A. L. A. Fée, de la reproduction des végétaux, Strasbourg, 1833. 4. Dieſe Schrift enthält meiſt nur Auszüge aus **Decandolle's** Phyſiologie und andern franzöſiſchen Werken.

Wenn **Franz Ungers** Anſichten und Beobachtungen ſich beſtätigen, ſo fallen viele ſchwierige Fragen über die Verbreitung mancher ſogenannter **Pilze** ganz weg. Anm. d. Ueberſ.

Viertes Buch. (p. 759)

Von denjenigen allgemeinen Erſcheinungen des Pflanzenlebens, welche den beiden Claſſen von Verrichtungen (der Ernährung und der Fortpflanzung) gemeinſchaftlich ſind.

In dieſem vierten Buche der Phyſiologie ſtelle ich verſchiedene Erſcheinungen zuſammen, die unter einander in gar keinem nothwendigen Zuſammenhange ſtehen, wenn man nicht etwa den Umſtand als ein gemeinſchaftliches Band betrachten will, daß ſie mit den beiden Hauptverrichtungen der Gewächſe ſich verbinden, und bei ihnen ſtatt finden können. So z. B. iſt die Färbung (coloration) der Pflanzentheile allerdings eine Folge von den Ernährungsgeſetzen, findet aber gleichfalls bei den Reproductionsorganen ſtatt (s'applique également aux org. etc.). Ich würde ſie alſo bei Gelegenheit der Ernährung als eine Folge derſelben haben anführen können, hätte mich aber bei Gelegenheit der Fortpflanzung ohne Noth wiederholen müſſen. Was ich hier von der Färbung ſage, ließe ſich eben ſo gut auf die Richtung, Bewegung, Temperatur, Verwachſung, Dauer u. ſ. w. der Pflanzentheile anwenden. Dadurch alſo, daß ich jene Nebenumſtände in ein beſonderes Buch meiner Phyſiologie verwies, glaubte ich zugleich an Kürze und Deutlichkeit zu gewinnen.

Unter den hier aufgeführten Erſcheinungen ſind zweierlei Claſſen zu unterſcheiden.

Zur erſten gehören die mehr oder weniger allgemeinen, im natürlichen Verlaufe der Vegetation gewöhnlich vorkommenden Erſcheinungen, auf die der Menſch nur einen geringen oder gar keinen Einfluß auszuüben vermag; von dieſer Art ſind die Färbung, die Temperatur, die Richtung der Pflanzen u. ſ. w.

Digitized by Google

Zur zweyten Claſſe rechne ich ſolche Thatſachen, die beim (p. 760) gewöhnlichen Verlaufe der Dinge nur ſelten und zufällig vorkommen, die aber der Menſch nachgeahmt, und durch allgemeine Anwendung (généraliser) ſo vervielfältigt hat, daß es nicht erlaubt ſeyn würde, ihre Geſchichte zu vernachläſſigen. Hieher gehören die Pfropfmethoden (les greffes) und das Verpflanzen.

Ich habe nicht geglaubt, jene beiden Reihen von Thatſachen vollkommen trennen zu müſſen, weil ſie in der Wirklichkeit zur nämlichen Claſſe gehören, und der Umſtand, daß der Menſch die einen allgemein gemacht, die andern nicht, allerdings ihre Anwendung, nicht aber ihr Weſen ändert. Wenn man aus den gegenwärtig bekannten Theorien über die Richtung der Zweige etwa irgend einen bedeutenden Gewinn zöge, ſo würde ihr phyſiologiſcher Charakter dadurch nicht verändert werden. Daher bitte ich den Leſer, ſich nicht zu wundern, wenn er in dieſem Buche die Schilderung rein phyſiologiſcher Vorgänge mit der Beſchreibung von Operationen vermengt findet, welche man zum menſchlichen Kunſtfleiße zu rechnen pflegt.

Digitized by Google

Erſtes Capitel. (p. 761)

Vom Fehlſchlagen (avortemens, abortus).

§. 1. Vom Fehlſchlagen im Allgemeinen.

Von jeher haben die Beobachter der Pflanzen wahrgenommen, daß gewiſſe Organe, welche ihnen, der Analogie nach zu urtheilen, einen weſentlichen Beſtandtheil in der ſymmetriſchen Anordnung des Gewächſes auszumachen ſchienen, ſich unter gewiſſen Umſtänden nicht entwickelten; dennoch hatte man aber jene Zufälle als ſelten und nur in beſondern Fällen vorkommend betrachtet. Ich glaube, in meiner im Jahre 1813 erſchienenen Théorie élémentaire de la botanique zuerſt bewieſen zu haben, daß jene vor mir unter dem Namen „des Fehlſchlagens“ (avortement) bekannten Erſcheinungen viel häufiger und viel allgemeiner ſeyen, als man es bis dahin geglaubt hatte, und daß ihr Studium einer der Grundpfeiler der Lehre von den Organen und ihrer ſymmetriſchen Anordnung ſey. Seitdem habe ich es mir häufig angelegen ſeyn laſſen, die Mannichfaltigkeit jener Fehlſchlagungen und ihre Reſultate für die gründliche Kenntniß der Organe darzuthun. Alle diejenigen Botaniker, welche darnach getrachtet haben, ſich zu allgemeineren Anſichten über die Claſſification zu erheben, oder auch nur bei den einfachen Beſchreibungen mit einer gewiſſen wiſſenſchaftlichen Strenge zu Werke zu gehen, haben die Wichtigkeit jener Betrachtungsweiſen gefühlt, welche heutzutage einen der Grundſteine der Wiſſenſchaft bilden. Aehnliche Betrachtungsweiſen (considérations) ſind, ſeit der Herausgabe meiner Théorie élémentaire, auch in der Zoologie eingeführt worden, und bezeichnet Geoffroy Saint-Hilaire [1]) (p. 762)

1) Annales des sciences natur. 1830. Vol. XXII, p. 70. — Decandolle. — In der a. a. O. abgedruckten Abhandlung „Rapport fait

unter dem Namen „arrêts de développemens“ (Entwickelungs-hemmungen) Thatſachen, welche denjenigen ſehr gleichen, die den Botanikern unter dem Namen „avortement“ (Fehlſchlagen) bekannt ſind. Ich habe hier die Fälle, in denen Fehlſchlagen ſtatt findet, weder in ihren Beziehungen zum Baue der Organe, noch in denjenigen zu den Geſetzen der Claſſification zu unterſuchen, muß dafür aber die phyſiologiſchen Urſachen kurz angeben, welche jene Erſcheinungen bei den Pflanzen ſo häufig vorkommen laſſen. Die erwähnten Urſachen laſſen ſich in zwei Hauptabtheilungen bringen. Zur erſten jener Hauptabtheilungen gehören der Zwang (gêne), oder Druck, der auf gewiſſe benachbarte Organe ausgeübt wird, und zur zweiten die Lebensthätigkeit, die gewiſſen Organen in zum voraus beſtimmten Fällen auf Koſten ihrer Nachbarn zu Theil wird.

Ich ſpreche hier nur von denjenigen Fehlſchlagungen, die bei gewiſſen Pflanzenarten beſtändig oder faſt beſtändig vorkommen, und nicht etwa durch äußere Urſachen bedingt werden. Wenn z. B. ein Windſtoß eine Traube (grappo, racemus) abbricht, wenn ein Thier eine Blume abweidet, wenn ein Inſect die Staubgefäße oder den Stämpel einer Blume benagt, wenn ihre Geſchlechtsorgane durch übermäßige Hitze oder durch den Froſt getödtet werden, wenn ein Schmarotzerpilz den Blumenſtaub der Staubbeutel zerſtört u. ſ. w., ſo kann es allerdings wohl eine zufällige Folge jener Schädlichkeiten ſeyn, daß die erwähnte Traube oder Blume keinen Samen tragen werde, und iſt dieſes allerdings ein Fehlſchlagen; ganz offenbar aber iſt es ein zufälliges Fehlſchlagen, und den zahlreichen Fällen von Krankheiten zuzugeſellen, von denen wir im folgenden Buche zu ſprechen haben werden; kurz, die Urſache des Fehlſchlagens liegt in dieſem Falle außerhalb des Gewächſes. Wohnt dahingegen die Urſache des Fehlſchlagens dem

---

à l'Académie royale des Sciences sur une fille à deux têtes, née recemment, en France, au pied des Pyrenées (p. 65—75) braucht Geoffroy St. Hilaire jenen Ausdruck, aber nicht zum erſten Male, und hat man, um mit Beſtimmtheit zu erfahren, was er darunter verſteht, und in welchem Verhältniſſe jene Abweichungen zu anderen ſtehen, frühere Arbeiten dieſes Gelehrten nachzuleſen. Die Sache iſt uns Deutſchen übrigens ſchon längſt bekannt geweſen; allerdings, nur nicht unter jenem franzöſiſchen Namen. Zuſ. d. Ueberſ.

Gewächſe ſelbſt ein, ſo wird ſie ſtets unter beſtimmten Verhältniſſen oder zu beſtimmten Perioden ſeines Daſeyns ſich wieder äußern müſſen (se représenter). Letzterer Fall tritt ein bei den (p. 763
beſtändigen oder zum voraus beſtimmten Fehlſchlagungen (avortemens constans ou prédisposées), den einzigen, von denen ich dafür halte, es ſey vortheilhaft, ſie hier abzuhandeln. Und ſelbſt bei dieſen werde ich mich ſehr kurz faſſen, um ſchon anderswo Geſagtes nicht zu wiederholen [1]).

1) Théorie élémentaire de botanique, erſte Ausg. Paris 1813, 8.; zweite Ausg., ebendaſelbſt 1819, 8. Seitdem hat das Fehlſchlagen den Botanikern Veranlaſſung zu häufigen Discuſſionen gegeben, und iſt es, wenn ich mich nicht irre, heutzutage faſt allgemein angenommen worden. Zweifelsohne wird Dutrochet, der im Jahre 1831 die Pariſer Akademie der Wiſſenſchaften von neuem auf dieſen Gegenſtand aufmerkſam machte, bloß vergeſſen haben zu erwähnen, daß die erſten Ideen (notions) über das Fehlſchlagen in meiner Théorie élémentaire vorkommen. — Decandolle. — Den Zoologen überlaſſe ich es zu beweiſen, daß ihnen das Fehlſchlagen ſchon vor 1813 bekannt war; um aber von der Botanik den Vorwurf abzuwälzen, als wäre ſie ſo ſehr ſpät zur Lehre vom Stehenbleiben in der Entwickelung gelangt, glaube ich folgende Data mittheilen zu müſſen, von den neueren zu den älteren rückſchreitend. — Robert Brown hat ſich ſchon 1809 des Ausdruckes Fehlſchlagen bedient (über Juſſieu's Proteaceen, in den Transact. of the Linnean Soc. of London, Vol. X. 1811 — vorgeleſen am 17 Januar 1809), inſofern er im Familiencharakter ſagt: capitulum .... in quibusdam quasi *abortione* uniflorum, indicante involucro etc., ferner im Gattungscharakter von *Aulax* — capitulo quasi abortivo etc. — Ferner bei *Anadenia*, folliculus unilocularis, abortione monospermus; ferner bei *Xylomelum*, floribus .... abortientibus etc.; — Daß R. Brown das eigentliche Weſen des Fehlſchlagens ſchon vor 1813 erkannt habe, ergibt ſich nicht allein aus dem ſo eben angeführten Aufſatze, ſondern auch aus ſeinem Prodromus Florae Novae Hollandiae, wo ſtets auf die Symmetrie Rückſicht genommen, und etwaige Abweichungen durch Verminderung einzelner oder mehrerer Theile als Fehlſchlagen beſchrieben werden. Einige Beiſpiele mögen genügen: *Laurineae* ... stamina sex, exteriora raro abortientia; *Solaneae*, .. stamine unico nunc abortiente; *Gentianeae* .. stamina aliqua raro abortientia; *Asclepiadeae* ... folliculi duo, altero nunc abortiente; *Acanthaceae* .. loculis abortione quandoque monospermis; *Oleineae* .. pericarpium abortione saepe monospermum ..; *Ebenaceae* .. bacca abortione

Digitized by Google

§. 2. Von dem Fehlſchlagen, welches durch die Beengung (gène) oder den Druck benachbarter Theile (organes) veranlaßt wird.

Niemand kann ſich darüber wundern, daß wenn ein Baumſtamm in ſeiner Entwickelung durch eine Felſenecke gehindert wird, die dem Felſen zugewandte Seite aufhört zu wachſen, und klein, verkrüppelt und gleichſam fehlgeſchlagen bleibt. Weßhalb ſollte man ſich nun wohl über ähnliche Erſcheinungen wundern, wenn

---

saepe oligosperma; *Sapoteae*, . . bacca . . abortione unilocularis. — In Duchesne's Histoire naturelle des Fraisiers (Paris, 1766, 8.) iſt von „fruits qui avortent," von „étamines absolument avortées," „étamines qui avortent habituellement," „ovaires avortés," „graines qui avortent généralement" etc. die Rede. Avorter iſt hier gleichbedeutend mit unvollkommen ausgebildet ſeyn, oder auch mit „Nichtauswachſen der Früchte" u. ſ. w. Linné, in ſeiner Philosophia botanica, führt flos abortiens als gleichbedeutend mit flos masculus auf (ſ. p. 134, §. 200). Was Decandolle unter avorté verſteht, ſcheint dem Linneiſchen mutilus näher zu kommen. Linné ſagt (Philosoph. bot. p. 79) *mutilus* flos nobis est qui corollam non promit, quamquam eam promere deberet, und fügt hinzu: hoc autem plerumque fit a defectu sufficientis caloris. In der Théorie élém. édit. seconde, p. 444, definirt Decandolle das „Avortement (Abortus)" folgendermaßen: état dans lequel un organe n'a pas pris l'accroissement qui lui est ordinaire, sans qu'on puisse toujours y reconnaitre une cause immédiate, bezeichnet damit alſo zum Theil die gleichen Erſcheinungen wie Duchesne a. o. a. O. — S. 90—105 der Théorie élémentaire ſagt unſer berühmter Verfaſſer ſehr viel Lehrreiches über das Fehlſchlagen, und wenn auch zum Theil von ihm, zum Theil, und namentlich, von ſeinen Schülern das Fehlſchlagen viel zu häufig iſt angenommen worden, ſo iſt doch nicht zu läugnen, daß durch ſeine geiſtreichen Bemerkungen die in früheren Schriftſtellern, ſelbſt in Linné und ſeinen Vorgängern, verſcharrten Ideen ſind ans Tageslicht gefördert worden. Sehr reducirt wird die Zahl derjenigen Fälle, in denen man Fehlſchlagen annehmen darf, durch Carl Schimpers Stellungsgeſetze. Ich ſelbſt unterſchied früher ſchon zwiſchen Fehlſchlagen (d. h. nicht zur Entwickelung, oft nicht einmal zum Sichtbarwerden gelangen) und Nichterzeugtwerden (de florib. et affinit. Balsaminearum, 1830. — S. 24 in nota, S. 47, 48 ꝛc.). Letzteres nahm ich da an, wo für das fehlende Organ nicht einmal der Platz offen gelaſſen war; alſo wo ein in ſich abgeſchloſſener Verticillus vorliegt.

Zuſ. d. Ueberſ.

Digitized by Google

der Druck durch einen Theil von der beobachteten Pflanze ſelbſt veranlaßt wird? Wenn es lange gedauert hat, ehe man die Realität dieſer Thatſache anerkannt, ſo iſt dieſes lediglich eine Folge von gewiſſen Vorſtellungen von idealer Vollkommenheit, welche man den, nach unſeren engen und beſchränkten Anſichten beurtheilten Werken der Natur beizulegen beliebte. So z. B. hört man täglich ſagen, die Pflanzencultur müſſe ſich darauf beſchränken, die natürliche Lebensweiſe (vie) der Pflanzen, welche man als vollkommen annimmt, nachzuahmen. Nun will ich zwar nicht läugnen, daß die Beobachtung der gewöhnlichen Lebensweiſe dazu diene, zu erfahren, was den Pflanzen zuträglich ſey, muß aber doch bemerken, daß die Kunſt es hier in einer Menge von Fällen beſſer macht, (p. 764) als die Natur; denn von hundert Ulmen-Samen gibt es, beim gewöhnlichen, ſich ſelbſt überlaſſenen Verlaufe der Dinge kaum vier oder fünf Ulmen, während bei der Baumſchulenzucht auf hundert deren kaum vier oder fünf ausbleiben. Die Vollkommenheit der Natur beſteht darin, daß eine Menge von Thatſachen gegenſeitig auf einander einwirken, und zuſammen ein gewiſſes gewöhnlich ſtattfindendes Gleichgewicht hervorbringen. Was ſich nun aber als wahr ergibt, wenn man die Weſen im Großen unter einander vergleicht, gilt ebenfalls, wenn man ihre Theile gegen einander hält.

Der Druck oder die Beengung der Theile eines Gewächſes kann ausgeübt werden von härteren Theilen auf weichere, von dauerhafteren auf vergänglichere, von größeren auf kleinere, oder von älteren auf die jüngeren. Alle dieſe Fälle werden durch die Art und Weiſe des Nebeneinanderliegens (juxtaposition) bedingt, und je nachdem letzteres mehr oder minder nothwendig iſt, tritt auch der durch daſſelbe bedingte Zuſtand (accident) mehr oder weniger beſtändig ein. Beiſpiele werden deutlicher auseinanderſetzen, was ich meine. Die Stellung der Blume oder der Blüthenſtand (inflorescence) gehört als weſentlicher Theil zur Symmetrie der Gewächſe, und hängt mit ihrem innerſten Weſen zuſammen, dennoch aber wirkt ſie ſelbſt als Urſache auf den Bau jeder einzelnen Blume. Wenn z. B. die Blumen zu gedrängten Blüthenköpfen (capitulum) vereinigt ſind, wie wir es bei den Compoſiten oder auch den Dipſaceen ſehen, und wenn ſie von dicht nebeneinanderſtehenden oder auch zuſammengeklebten (collées)

Digitized by Google

zahlreichen Deckblättern (bracteae) umgeben ſind, ſo werden ſie alle als eben ſo viele Hinderniſſe gegenſeitig auf einander einwirken, und wird ein Theil ihrer Organe, weil er durch jenen Druck beengt ward, ſich nicht entwickeln können. Bald wird (je nach dem Grade der Beengung, und je nach ſeiner eigenen Beſchaffenheit) der Kelchrand zu einer feinen und rauſchenden Membran oder auch zu rauſchenden Haaren, oder zu wenig in die Augen fallenden Zähnen verkümmern, oder endlich auch wird er vollkommen verſchwin-
(p. 765) den (oblitéré). Ein Theil der Geſchlechtsorgane wird ſich nun auch nicht hinlänglich entwickeln können, um fruchtbar zu werden, und wenn der Eierſtock, ſeiner urſprünglichen Anlage gemäß, mehrere Fächer und mehrere Samen enthielt, ſo wird ein einziger dieſer letzteren zu irgend einer Entwickelung haben gelangen können, indem die übrigen durch jenen allgemeinen Druck lange vor ihrem Erſcheinen in Geſtalt von Eichen (ovulum) beengt wurden.

Nehmen wir nun einmal zuerſt an (um einen Fall von ungleichem Drucke anzuführen), Blumen wären bei ihrem Entſtehen dicht an eine Achſe (Spindel, ſtängelartigen Theil) gedrückt. Werden wir nun nicht in dieſem Falle darauf gefaßt ſeyn müſſen, gewiſſe Organe an jener zuſammengedrückten und beengten Stelle verſchwinden zu ſehen, weil ſie, durch einen Körper, der feſter iſt als ſie, beengt, ſich nicht entwickeln konnten? Auch ſehen wir, daß bei allen didynamiſchen Gewächſen (d. h. denjenigen, deren Blumen, obgleich aus fünf verwachſenen Kelchblättern und fünf verwachſenen Blumenblättern beſtehend, dennoch nur vier fruchtbare Staubgefäße haben) das fehlende oder auf ein bloßes Rudiment reducirte Staubgefäß ſtets dasjenige iſt, welches urſprünglich an der Achſenſeite der Blume ſteht. Von den vier gedeihenden Staubgefäßen findet man außerdem noch die, der Achſe zunächſt ſtehenden gewöhnlich kleiner als die übrigen, bisweilen auch unfruchtbar, oder gar vollkommen fehlgeſchlagen [1]). Es hält ſchwer nicht anzunehmen, jene Fehlſchlagungen rühren von dem Drucke der Achſe auf die gegen ſie gepreßten Blumen her.

Wenn nun die Beengungen oder der Druck gleichzeitig und

1) Beiſpiele: Scrophularia, Bignonia radicans L.; — Ajuga, Melissa; — Salvia, Collinsonia u. ſ. w.

Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

von allen Seiten der Blume zugleich einwirken, ſo wird dadurch das Fehlſchlagen (Mißrathen) eines der Wirtel, aus denen jene Blume beſteht, veranlaßt werden können, und dieſe deſſen ungeachtet noch regelmäßig bleiben. Ein ſeitlicher Druck wird mehr oder weniger ſtark auf eine der Blumenſeiten einwirken, und mehr oder minder vollſtändiges Fehlſchlagen eines Theils aus jedem der Wirtel, welche die Blume bilden, veranlaſſen, wodurch letztere unregelmäßig werden wird. Weil aber jene Urſachen mit der (p. 766) Anordnung der Theile ſelbſt zuſammenhängen, ſo würden ſie nicht anders aufhören können, thätig zu ſeyn, als wenn die Anordnung ſelbſt um die Zeit des Beginnens jener Thätigkeit abgeändert würde. Jedoch kennen wir die Organe der Blume in jenem Kindheitszuſtande und in jenem Augenblicke ihrer erſten Entwicklung wenig oder gar nicht, und können offenbar auf ſie keinen ſolchen Einfluß ausüben, wie es ſeyn müßte, wenn wir zu einem die Frage löſenden Reſultate gelangen ſollten (action raisonnée). Folglich bleibt uns nichts Anderes übrig, als die von der Natur ſelbſt dargebotenen Abirrungen in unſer Protokoll einzuſchreiben, und ſind wir durch dieſe Thatſachen (die wir Mißbildungen, monstrositas, nennen) zur allgemeinen Vorſtellung von der urſprünglichen Symmetrie, oder der den organiſchen Geſchöpfen eigenthümlichen Anordnung ihrer Theile gelangt. Wenn man, wie behauptet wird, die erſten Anlagen der Palmen-Blüthenkolben (régimes de palmiers) ſchon lange vor ihrem Hervortreten nach außen in den Stamm gleichſam eingeniſtet findet, ſo iſt leicht begreiflich, daß dieſe, ſchon ſo lange zum voraus gebildeten (préexistans) Organe, während jener Periode ihres Verborgenſeyns einem unvermerkten Drucke ausgeſetzt ſeyn können, in Folge deſſen gewiſſe Organe fehlſchlagen. Die ſorgfältige Unterſuchung dieſer Claſſe von Thatſachen würde für das philoſophiſche Studium der Botanik von großer Wichtigkeit ſeyn, und könnte über die Lehre vom Fehlſchlagen und von den Verwachſungen (sondure) Licht verbreiten [1]). Wollte man jene Claſſe von Vorſtellungen

1) Beſchäftigt haben ſich in neuerer Zeit mit dem Studium der unregelmäßigen Blumen ſehr viele Botaniker theils gelegentlich, theils ex professo. Beiträge zu ihrer Entſtehungsgeſchichte und Deutung lieferten unter andern: Agardh, Adolphe Brongniart, Robert Brown, Leopold von Buch, Henry Caſſini,

Digitized by Google

(idées) verwerfen, weil gewiſſe feurige oder unüberlegte Köpfe ſie übermäßig ausgedehnt haben, ſo würde man die Wiſſenſchaft um eine derjenigen Quellen bringen, aus welcher ſie am meiſten wichtige Eingebungen ſchöpfen kann. Es werden aber auch ſelbſt diejenigen Naturforſcher, welche die größten Gegner obiger Theorien zu ſeyn ſcheinen, in einer Menge von ſpeciellen Fällen mit Gewalt auf ſie hingeführt; nur begegnet es ihnen oft, daß ſie jene Theorien falſch anwenden, weil ſie nicht haben über die allgemeinen Geſetze nachdenken wollen [1]).

Dunal, Dutrochet, Moquin-Tandon, Auguſte de Saint-Hilaire, Ad. Steinheil, Turpin u. ſ. w. Eine Ueberſicht der neueren Leiſtungen gibt Alfred Moquin-Tandons Aufſatz: Considérations sur les irrégularités de la corolles dans les *Dicotylédones*, im Novemberhefte der Annales des sciences naturelles, Jahrgang 1832. Anm. d. Ueberſ.

1) Dieſer Vorwurf ſoll wahrſcheinlich einen nicht deutſchen Botaniker treffen, der, von ganz anderm Standpunkte ausgehend als unſer berühmter Verfaſſer, ſeine neueren Beobachtungen nichtsdeſtoweniger in Decandolle'ſcher Terminologie bekannt gemacht hat. Möge Erſterer ſeine angeblich falſchen Anwendungen u. ſ. w. rechtfertigen, und ſey es mir vergönnt, zur Unterſuchung des im Texte wohl noch lange nicht erſchöpften Gegenſtandes hier einige Nachträge zu liefern, die freilich auch immer nur ein Tropfen Waſſers auf den heißen Stein ſeyn werden.

I. Ganz trennen müſſen wir vom Fehlſchlagen oder Mißrathen:

a. Verminderung der Zahlen ohne Störung der Symmetrie, und durch wirkliches Fehlen in der erſten Anlage. Beiſp. Convallaria bifolia L., Linum Radiola L., Seitenblumen der Ruta graveolens L. u. ſ. w. Bei den ſo eben genannten Pflanzen zählt jeder Wirtel ein Organ weniger als die Blumenwirtel verwandter Arten oder endſtändiger Blumen. Auf gleiche Weiſe kann die Wirtelzahl vermindert werden, wie wir es bei Aquilegia vulgaris L. ſehen, deren Blumen mit 16, 17, 18, und mehreren Wirteln (jeden zu fünf Organen), vollſtändig und regelmäßig ſeyn können, und bei denen nur die Stellung der Carpelle in Bezug zu den Kelchblättern durch die Verminderung der Wirtelzahl verändert wird.

b. Verminderung der Organe oder Organenwirtel durch Metamorphoſe. Hier iſt die Verminderung natürlich

§. 3. Von dem Fehlſchlagen, welches durch die überwiegende Lebensthätigkeit der benachbarten Theile (organes) veranlaßt wird. (p. 767)

Ein Baum oder auch eine krautartige Pflanze beſteht aus einer großen Anzahl lebender Theile (organes), die auf einen

---

nur ſcheinbar, kann aber dennoch oft nur durch recht mühſame Unterſuchung und vieles Nachdenken ausgemittelt werden.

c. Verminderung der Organe oder Organenwirtel durch Verwachſungen. Solche ſind nicht ſelten, aber bei weitem nicht ſo häufig als manche Anhänger der Lehre von den Verwachſungen ſie ſeyn laſſen. Glücklicherweiſe wird dem Unweſen durch Carl Schimpers Entdeckungen geſteuert werden.

II. Wirkliches Fehlſchlagen findet bei den Blumen ſtatt:

a. durch mehr oder minder unvollkommene, aber ſymmetriſche Entwicklung eines oder mehrerer ganzer Wirtel, z. B. Primula, Linum, etc.;

b. durch mehr oder minder unvollkommene Entwicklung eines oder mehrerer Organe eines und deſſelben Wirtels, wobei aber jedes Organ ſeinen ſymmetriſchen Bau beibehält (z. B. Pelargonium, Cassia) und nur die Symmetrie des Wirtels geſtört wird;

c. durch ungleiche Entwicklung der beiden Hälften eines und deſſelben Organs (z. B. Alae *Leguminosarum*, antherae *Salviarum*, folia *Begoniarum*, *Euphorbiarum* stipulatarum etc.). Dieſe Ungleichheit iſt oft kaum bemerkbar, kann aber auch ein völliges Verſchwinden zur Folge haben. Faſt immer finden ſich Andeutungen derſelben, wo die Organe eines und deſſelben Wirtels nicht alle gleichmäßig ausgebildet ſind.

Jetzt frägt ſich, wird das eigentliche Fehlſchlagen oder Mißrathen wirklich immer durch äußeren Druck, oder überhaupt durch Druck und Beengung veranlaßt? Folgende Thatſachen machen es mir unwahrſcheinlich:

a. Meiſtens iſt ein äußeres Blumenorgan (Kelchblatt) bei denjenigen Pflanzen, deren Blumen einer Achſe oder Spindel angedrückt ſind, jener Achſe zugekehrt, konnte alſo dort entſtehen, wo der Druck am fühlbarſten ſeyn muß. Nicht immer iſt jenes Kelchblatt das kleinſte von fünfen. — Außerdem ſtehen, in der Mehrzahl der Fälle, die Fruchtblätter wenn ihrer nur zwei vorkommen, ſo, daß eines der Achſe, das andere dem Deckblatt (bractea) zugekehrt iſt. Wenn

Digitized by Google

Stamm gepflanzt ſind, dem eine gewiſſe Menge noch nicht aſſimilirten aufſteigenden Saftes zuſtrömt. Jedes dieſer Organe ſucht für

---

ſchon nun erſteres häufig kleiner bleibt, ſo ſchlägt es doch nur ſelten ganz fehl; ſelbſt bei den Compoſiten entwickelt ſich ſeine Narbe meiſtens eben ſo ſtark, wie diejenige des gegenüberſtehenden Carpells. Außerdem ſteht häufig, wie z. B. bei den Leguminoſen, ein großes Blumenblatt (vexillum) der Achſe zugewendet, während bei ebendenſelben die der Achſe zugewendete Kelchlippe meiſtens die kleinere iſt u. ſ. w.

b. Der angebliche Druck läßt ſich nicht immer nachweiſen. Bei Veronica werden die Blumen durch kein Involucrum, ſondern nur durch winzige Deckblätter an die Achſe gedrückt; nichtsdeſtoweniger fehlte häufig das fünfte der Achſe zugewendete Kelchblatt, der fünfte oder oberſte Staubfaden, und von den vier übrigen durch die Symmetrie verlangten ſind nur die beiden oberen, d. h. der Achſe näher ſtehenden, vorhanden. (Die fehlenden Staubfäden treten abnorm bisweilen hervor, wie ich es ſelbſt geſehen, und ſchon Aug. Duvaux in den Ann. des sc. nat. VIII. 168, 169 beſchrieben.) Bei Veronica ließe ſich, gleichwie bei Polygonum u. a., eher ein durch die Frucht veranlaßter Druck annehmen. Bei Bignonia radicans L. und Chelone barbata Cav. kann von einem äußeren Drucke kaum die Rede ſeyn — um ſo weniger, da namentlich bei erſterer der derbe Kelch im Durchſchnitt kreisrund iſt — nichtsdeſtoweniger ſchlägt das fünfte Staubgefäß theilweiſe oder faſt ganz fehl u. ſ. w.

c. Wo ſehr bedeutender äußerer Druck ſtattfindet, ſind die Blumen häufig ganz regelmäßig. So z. B. ſind die Blumen der Gomphrena-Arten, der Heliantheae, Carduaceae u. ſ. w. oft deutlich von hinten nach vorn zuſammengedrückt, oft ſo ſehr, daß die Frucht dadurch comprimirt wird, und nichtsdeſtoweniger ſind ſie regelmäßig und von Fehlſchlagungen im Blumenblatt- und Staubfadenkreiſe frei geblieben. Aehnliches bieten Proteaceae, Thymeleae, Combretaceae u. ſ. w. dar.

Durchgehen wir auf gleiche Weiſe die einzelnen Organe, ſo werden wir nirgends durch mechaniſche Urſachen allein eine genügende Deutung der unvollkommenen Ausbildungen erhalten. Gründe ſind ſicherlich vorhanden, nur mögen ſie viel häufiger in jener Eigenthümlichkeit zu ſuchen ſeyn, durch welche die Arten- und Gattungen-Individualität bedingt wird, als in äußeren, materielleren Um-

Digitized by Google

für ſeine eigene Rechnung einen Theil jenes rohen Nahrungsſaftes einzuſaugen, und zieht denſelben durch ſeine Lebensthätigkeit an ſich. Bei dieſem Sachverhalt werden diejenigen Theile, die, durch ihre Stellung mehr begünſtigt, den wohlthätigen Einfluß des Lichtes oder der Wärme beſſer genießen, lebensthätiger als die übrigen, ziehen alſo auch eine größere Menge von dem im Stamme aufgeſpeicherten Nahrungsſafte an ſich, berauben folglich ihre

Umſtänden. Die Anordnung der Theile kann mancherlei erklären, aber nicht alles; dazu iſt ſie, bei Monokotyledonen und bei Dikotyledonen, zu einförmig, für erſtere meiſt $^1/_3$, für letztere meiſt $^2/_5$ Stellung. Der Bau der vorhergehenden oder folgenden Wirtel oder ihrer Theile macht viel aus, aber nicht alles. Manches erklärt ſich durch den erleichterten oder erſchwerten Säftelauf; aber auch dieſer erklärt nicht alles. Oft treten zwiſchen dem Verhalten auf einander folgender Wirtel polare Gegenſätze hervor; aber beſtändig iſt auch dieſes nicht der Fall. Großen Einfluß ſcheint bisweilen die beſondere Natur des Kelches, z. B. auf den erſten Staubgefäß-Wirtel auszuüben; aber immer läßt ſich dieſer Einfluß nicht nachweiſen; bisweilen findet das Gegentheil vom normalen auch hier ſtatt u. ſ. w.

Daß übrigens den Pflanzen wirklich ein Streben nach vollkommen gleicher Ausbildung aller Theile (alſo nach abſoluter Regelmäßigkeit) einwohnt, und daß jenes Streben nur durch eine ihm feindliche Kraft unterdrückt wird, ſehen wir an den Pelorien, d. h. den abnorm regelmäßigen Blumen. Hier muß ich doch nachtragen, daß Adalbert von Chamiſſo ſchon im Auguſt 1830 an der Chelone barbata Cav. Pelorien beobachtet, und 1832 (im 7ten Bande der Linnäa, S. 206) mit gewohnter Klarheit und Genauigkeit beſchrieben hat. Ich bedaure, mich jener Beſchreibung nicht mehr erinnert und ſie erſt zufällig wieder aufgefunden zu haben, nachdem meine Notiz ſchon in die Druckerei gewandert war.

In meinen oben ſtehenden Bemerkungen nahm ich beſonders auf die Blumen Rückſicht, weil die Symmetrie bei ihnen leichter in die Augen fällt. Der Raum geſtattete mir nur Andeutungen; mögen dieſe wenigſtens ſo viel bewieſen haben, daß wir von der Erklärung des Fehlſchlagens immer noch ſehr weit entfernt ſind. Freilich wird jener Beweis durch ein einziges unregelmäßiges Blatt von Gleditschia triacanthos L. bei weitem beſſer und bündiger geführt, als durch meine Bemerkungen.

Mehrere Erklärungen ſeiner ſogenannten Degenereſcenzen (ſ. d. 2. Cap.) hätte unſer berühmter Verfaſſer auch bei den Fehlſchlagungen aufführen ſollen. Ich habe ſie hier ſchon erwähnt, und geſagt, daß auch ſie nicht ausreichen.

Anm. d. Ueberſ.

Nachbarn deſſelben, und gedeihen auf ihre Koſten. Letzteres kann ſo weit gehen, daß die weniger begünſtigten Theile ſchwach bleiben, oder ſelbſt Hungers ſterben; dieſes ſind Fälle von zufälligem Fehlſchlagen. Diejenigen unter den lebensthätigen Theilen, welche in Folge der Art und Weiſe, wie ſie an der Pflanze ſelbſt angebracht ſind, in Betreff auf die natürliche Richtung der Säfte vortheilhafter geſtellt ſind, können nun gleichfalls ſtärker auswachſen, und bei andern Theilen zum voraus beſtimmte Mißfälle (Fehlſchlagungen) veranlaſſen. Dieſe beiden Claſſen von Thatſachen kommen in der Natur häufig vereinigt oder getrennt vor, und will ich ſie durch einige Beiſpiele erläutern.

Jedes Blatt eines Zweiges trägt, von ſeinem Entſtehen an, in ſeiner Achſel die Anlage zu einer Knoſpe. So lange das Blatt jung iſt, und den größtmöglichen Grad ſeiner Lebensthätigkeit beſitzt, zieht es den rohen Nahrungsſaft an ſich, und nimmt die Knoſpe deßhalb faſt gar nicht zu. Fängt das Blatt an, von ſeiner Lebensthätigkeit etwas zu verlieren — was bei mehreren Blättern im Monat Auguſt der Fall iſt — ſo zieht es den Nahrungsſaft
(p. 768) mit weniger Kraft an ſich, und fängt die Knoſpe alsdann an, von ihrem Daſeyn dadurch Kunde zu geben, daß ſie ſich merklich entwickelt. Daß die ſo eben angegebene Urſache ihres aufgehaltenen Wachsthums die richtige ſey, iſt ſo wahr, daß wenn man in den Monaten Mai oder Junius einem Baume ſeine Blätter nimmt, alle in deren Achſeln verborgen liegenden Knoſpen ſich auf der Stelle entwickeln. Beiſpiele hiervon ſieht man bei den für die Seidenwürmer abgelaubten Maulbeerbäumen (Morus alba L.), ſo wie ferner, wenn nach einem Hagel, der in den Obſtgärten alle Blätter herunterſchlug, heißes und feuchtes Wetter eintritt. In dieſem Falle entwickeln ſich die Blätterknoſpen ſowohl als die Blüthenknoſpen in ſehr kurzer Zeit. Es wird alſo beim gewöhnlichen Verlaufe des Wachsthums die Thätigkeit der Blätter durch diejenige der Knoſpen für einige Zeit aufgehalten, und können mehrere dieſer letzteren (in der Regel an jedem Zweige die unteren) ſich nicht entwickeln, weßhalb ſie denn auch fehlſchlagen, ohne einen Zweig hervorzubringen.

Aehnliche Erſcheinungen kommen bei den oberen Knoſpen vor, welche ſich ſtets ſtärker entwickeln, ſey es, weil ſie einem ſaftigeren Holze (bois plus herbacé) aufſitzen; ſey es, weil der aufſteigende

Digitized by Google

rohe Saft immer ſtärker den Zweigſpitzen zuſtrömt. In dieſem Falle wird nun bald die endſtändige Knoſpe überwiegend, zieht den Nahrungsſaft an ſich, und hungert ihre Nachbarknoſpen aus, die alsdann fehlſchlagen; bald aber auch werden die zunächſt ſtehenden Knoſpen (welche bei gegenüberſtehenden Blättern gleichfalls gegen einander über ſtehen, bei abwechſelnden Blättern aber einzeln vorkommen) ſchneller entwickelt, und ſchlägt alsdann die Endknoſpe fehl und fällt ab. Der Zweig wächſ't in dieſem Falle weiter aus, und theilt ſich entweder gabelförmig, wenn nämlich die beiden einander gegenüberſtehenden Knoſpen ſich entwickeln, oder bleibt auch einfach [1]), inſofern ſich die ſeitliche Knoſpe zu einem Zweige verlängert. Die Blüthenknoſpen können als eine Art von Knoſpen betrachtet werden, die in der Achſel der Deckblätter (feuilles florales) ſitzen, in der Regel iſt ihre Lebensthätigkeit ſehr beträchtlich, ſo daß ſie die Säfte mit Gewalt an ſich ziehen, und die Deckblätter klein bleiben, oft ſogar auf bloße Rudimente reducirt ſind. In einigen Fällen, wie z. B. bei den kreuzblüthigen Pflanzen (Cruciferae), fehlen die Deckblätter gänzlich. (p. 769)

Die Eichen (ovula) werden, ſo wie ſie befruchtet worden ſind, lebensthätige Organe, welche den rohen Nahrungsſaft einzuſaugen und ihn von den ſie umgebenden Organen abzuleiten trachten. Daher kommt die Erſchöpfung der Blumenkronen und der Staubgefäße, die verwelken und abſterben, und daher kommt es auch noch, daß die zuerſt befruchteten Eichen die Entwicklung der zuletzt befruchteten zu hindern trachten, oder daß ſie ſie gänzlich erſticken. Letzterer Umſtand erklärt zum Theil die häufigen Fälle, in denen die Zahl der Samen in der Frucht ſo viel geringer iſt, als diejenige der Eichen im Eierſtocke.

Es beſteht alſo das Leben eines Baumes aus der gleichzeitigen Thätigkeit aller jener Organe, von denen jedes für ſeinen Theil den Nahrungsſaft an ſich zieht, und hängt das Gedeihen des nämlichen Baumes von der Art Gleichgewicht ab, welches ſich feſt-

---

1) Schon früher habe ich darauf aufmerkſam gemacht, daß organographiſch und anatomiſch nicht von Verlängerung oder Fortſetzung eines Zweiges durch ſeitliche Knoſpen die Rede ſeyn kann. Auch ſitzen die Blüthenknoſpen nicht immer in der Achſel blattartiger Organe. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

ſtellt. Ein anſehnlicher Theil der Kunſt des Ausſchneidens der Bäume beſteht darin, daß man jenes Gleichgewicht erhält oder wieder herſtellt, oder mit andern Worten, er beſteht darin, daß man verhindert, daß zu lebenskräftige Theile nicht das Uebergewicht erhalten, und das Fehlſchlagen ihrer Nachbarn veranlaſſen. Wenn zu viele Zweige neben einander ſtehen, ſo werden die ſchwächſten von den ſtärkſten ausgehungert; wenn zu viele Früchte dicht neben einander entſpringen, ſo gedeihen nur diejenigen, deren Wachsthum am kräftigſten iſt, und gehen die übrigen zu Grunde. Dieſes ſind zufällige Fehlſchlagungen, die der Menſch vorherſehen kann, und welchen er, je nachdem es ihm gefällt, abſichtlich vorbeugen, oder die er auch abſichtlich veranlaſſen kann.

Ich glaube bei jenen allgemein bekannten Thatſachen nicht ausführlicher ſeyn zu dürfen, und begnüge mich damit, die beiden
(p. 770) hauptſächlichen Urſachen angedeutet zu haben, durch welche veranlaßt wird, daß die Organe, deren Exiſtenz in der ſymmetriſchen Anordnung eines Gewächſes beſchloſſen iſt, ſich nicht alle entwickeln, oder auch daß ſie ganz oder theilweiſe fehlſchlagen.

Digitized by Google

Zweites Capitel. (p. 77.)

Von den Ausartungen der Organe (dégénérescences) oder den Metamorphoſen.

Es ſind mit dem Namen „Ausartungen (dégénérescences) von mir¹) und mit dem Namen Metamorphoſen von Goethe²) gewiſſe Abänderungen belegt worden, deren die Pflanzenorgane rückſichtlich ihrer Ausdehnungen, ihrer Beſchaffenheit³), ihrer Geſtalt, ihrer Farbe u. ſ. w. fähig ſind, und habe ich, theils in der Théorie élémentaire de la botanique, theils in der Organographie der Gewächſe dargethan, wie wichtig die Unterſuchung jener Abänderungen ſey, wenn man ſich eine gründliche Kenntniß vom Bau der Pflanzen verſchaffen wolle. Jetzt bleiben mir noch ein Paar Worte über die Beziehungen jener Abänderungen (modifications) zur Phyſiologie zu ſagen übrig.

Auf die Abänderungen in der Größe läßt ſich in mehrfacher Beziehung anwenden, was ich ſo eben von den Fehlſchlagungen geſagt habe. Wenn diejenigen Urſachen, welche im Allgemeinen auf das Fehlſchlagen eines Organs hinwirken, in geringerem Grade thätig ſind, ſo bewirken ſie nur eine Reduction in ſeinen

---

1) Théorie élémentaire. Zweite Ausgabe. S. 105.

2) J. W. De Goethe, essai sur la métamorphose des plantes. Traduit par Frédéric Soret, et suivi de notes historiques Stuttgart, J. G. Cotta, libraire, 1831. 8. — Decandolle. — J. W. von Goethe, Verſuch die Metamorphoſe der Pflanzen zu erklären. Gotha, 1790. 8. — Essai sur la métamorphose des plantes, par J. W. de Goethe, traduit de l'allemand sur l'édition originale de Gotha (1790) par M. Frédéric de Gingins-Lassaraz. Genève, 1829. 8.

Zuſ. d. Ueberſ.

3) Im Texte ſteht durch einen Druckfehler circonstance ſtatt consistance. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Dimenſionen. So z. B. ſchlägt bei mehreren Personatae das dem Stängel zugewendete Staubgefäß nicht gänzlich fehl, ſondern wird nur auf einen Staubfaden (filet, filamentum) oder ſogar
(p. 772) nur auf einen Stumpf (moignon) reducirt. Die Zunahme der Dimenſionen findet häufig gleichzeitig mit gänzlichem oder theilweiſem Fehlſchlagen ſtatt, inſofern nämlich, als, wenn in einem Syſtem von Organen gewiſſe Theile nur wenig ſich ausdehnen und wenig Nahrungsſtoff verbrauchen, die benachbarten Theile, die im Beſitze ihrer ganzen Lebenskraft bleiben, um ſo mehr Nahrung einſaugen, und ſich deſto mehr entfalten. So z. B. werden die oberen Blumenblätter der Erythrina um ſo größer, je mehr die unteren ganz oder theilweiſe fehlſchlagen. So entwickeln ſich ferner die Kelchzipfel der Roſen, wenn die in der Kelchröhre gelegenen Carpelle fehlſchlagen, bisweilen ſo ſehr, daß ſie zu wirklichen Blättern werden. Bei den ſo eben angeführten Beiſpielen ſieht man, daß das gänzliche oder theilweiſe Fehlſchlagen gewiſſer Organe bei den Nachbarsorganen eine ungewohnte Vergrößerung bedingt. Bisweilen findet das umgekehrte Verhältniß ſtatt, und wenn die Entwicklung eines Pflanzenorgans in Folge einer zufälligen Urſache ſehr begünſtigt wird, ſo tritt häufig der Fall ein, daß die in der Nähe befindlichen Theile, ihrer Nahrung beraubt, viel kleiner bleiben als gewöhnlich.

Die Abänderungen der Beſchaffenheit (Conſiſtenz) ſind mannichfaltiger als die der Größe, und läßt ſich ihre Urſache oft ſchwieriger ausmitteln.

Theile, welche, wie z. B. die Kelchblätter oder die Deckblätter, eigentlich von blattartiger Beſchaffenheit ſeyn ſollten, werden, wenn ſie in ihrer Jugend beſtändig einem ſtarken Drucke ausgeſetzt ſind, häufig rauſchend (scariosus). Von dieſer Urſache rührt der trockene und häutige (membranaceus) Zuſtand der Kelchränder und der Deckblätterchen bei den Compoſiten und Dipſaceen her, und ebendieſelbe Urſache verwandelt ſie in Haarkronen (pappus, aigrette) oder in Spreuſchuppen (palea) des Fruchtbodens. Das Gegentheil findet ſtatt, wenn blattartige Theile fleiſchig werden; letzterer Zuſtand iſt habituell geworden bei den ſaftigen Blättern,
(p. 773) oder auch bei den fleiſchigen Fruchthüllen, die wenig oder gar keine Spaltöffnungen beſitzen. Bei gewiſſen Pflanzen ſind ſchon einige Beiſpiele von einer ähnlichen, durch äußere Urſachen bedingten

Digitized by Google

Tendenz vorgekommen. So z. B. werden die Blätter mehrerer Arten viel ſaftiger als gewöhnlich, wenn letztere im ſeeſalzhaltigen Boden des Meerſtrandes wachſen; dieß iſt unter andern bei Lotus corniculatus L., Plantago major L. u. ſ. w. der Fall. Auch bemerkt man, daß die meiſten, jener Bodenart eigenthümlichen Gewächſe von ſaftiger Beſchaffenheit ſind, wie es an den Arten der Gattungen Salicornia, Salsola u. ſ. w. deutlich zu ſehen iſt. Gleichfalls nimmt man wahr, daß gewiſſe Fruchthüllen, die ihrem Bau nach zu urtheilen dazu beſtimmt ſchienen, trocken und aufſpringend zu ſeyn, fleiſchig werden, und nicht aufſpringen, wie, unter andern, bei den Fruchthüllen des Cucubalus bacciferus L., des Androsaemum officinale All. u. a. m. der Fall iſt. Das Gegentheil findet ſeltener ſtatt. Gewiſſe fleiſchige Fruchthüllen werden trocken; ſo z. B. beſchrieb Dietr. Franz Leonhard von Schlechtendal, vor nicht gar langer Zeit, einen monſtröſen Weinſtock, der ſtatt der Beeren Capſeln trug [1]). Th. A. Knight gelang es, durch Baſtardbefruchtungen (fécondations croisées) Mandeln fleiſchig und Pfirſiche faſerig zu machen. Ich kenne noch keine Erklärung jener Umwandlungen.

Die dornigen Degenereſcenzen bieten uns den ſonderbaren Umſtand dar, daß die Thatſachen bei ihnen ſehr augenſcheinlich

1) Linnäa, Bd. V (1830), S. 493. — Decandolle. — An einem gewöhnlich reichlich tragenden weißen Gutedelweinſtocke befand ſich im Herbſte 1828 eine große Menge von Trauben. Unter dieſen waren an verſchiedenen Stellen des Stockes mehrere, deren Beeren eine graubraune, rauhe, der Rinde ähnlichere Oberfläche zeigten..... Am merkwürdigſten aber verhielt ſich eine Traube, an welcher alle Beeren und Fruchtſtiele jene braune Oberfläche zeigten. Von den Beeren jener Traube waren einige kugelrund und ſaftig, andere kleiner, trocken, capſelartig in zwei Klappen aufſpringend, zweifächerig (bisweilen unvollkommen dreifächerig oder auch undeutlich vierfächerig). In jedem Capſelfach befanden ſich zwei Samen, von denen einige vollkommen entwickelt, andere aber, wie bei den Weinbeeren häufig der Fall iſt, fehlgeſchlagen waren. Die Capſel öffnete ſich durch Spaltung der Rückennath der Carpelle (dehiscentia loculicida), die Scheidewand war dünn und häutig. Im Jahre 1829 wiederholten ſich dieſelben Erſcheinungen u. ſ. w. — Dieſer Fall iſt ſo lehrreich, daß ich nicht umhin konnte, ihn hier nach von Schlechtendal im Auszuge zu erzählen.

Zuſ. d. Ueberſ.

ſind, die Urſachen aber noch ein wenig dunkel. Daß die Zweige gewiſſer Bäume, die in ſchlechtem Boden wachſen, ſich in Dornen verwandeln, läßt ſich nicht bezweifeln, da man ſie ſich zu gewöhnlichen Zweigen entwickeln ſieht, ſo wie der Baum in ein beſſeres Erdreich verſetzt wird. Man begreift wohl, daß wenn die größere Anzahl der in den Blattachſeln eines in einem unfruchtbaren Boden (p. 774 ſtehenden Baumes oder Strauches ſitzenden Knoſpen zu einem erſten Grade von Entwicklung gelangt, nicht hinreichend rohen Nahrungsſaftes vorhanden ſeyn wird, um ſie alle zu ernähren; nur die am vortheilhafteſten gelegenen — und in der Regel ſind dieß die oberen Knoſpen oder auch diejenigen, die am krautartigſten Theile des Stammes entſpringen — können ſich zu wahren Zweigen entwickeln; die übrigen ſtellen ihr Wachsthum mehr oder weniger ſchnell ein, und bleiben folglich kürzer. Weßhalb ſind ſie aber zugleich auch härter? Woher beziehen ſie eine Nahrung, durch welche ihr Holzkörper härter wird, während derſelbe in den anderen Fällen durch den von den Blättern zubereiteten Nahrungsſtoff härter zu werden ſcheint [1])? Dieſer Theil der Erklärung des Dornigwerdens ſcheint mir noch nicht hinlänglich ins Klare gebracht worden zu ſeyn. Beachtenswerth iſt, daß die dornigen Gewächſe in der Regel zu den äſtigſten gehören, welcher Umſtand, wie man ſo eben geſehen hat, mit der Aetiologie der Dornen (spina) in innerem Zuſammenhange ſteht [2]).

Die Urſachen, welche bewirken, daß von Natur cylindriſche

---

1) Ohne in Abrede ſtellen zu wollen, daß die Blätter zum Verholzen des Stammes oder zum Feſterwerden des Holzes das Ihrige beitragen, muß ich doch bemerken, daß die härteſten vegetabiliſchen Gewebe in Organen erzeugt werden (oder Organen angehören), die, phyſiologiſch genommen, ganz auf der Spitze der Achſen ſitzen (ſteinharte innere Fruchthülle mancher Palmen, der Pfirſiche, Kirſchen, Oliven u. ſ. w.). Viele Dornen ſind übrigens in der Jugend ziemlich vollkommen beblättert (Prunus spinosa L., Mespilus pyracantha L. etc.). Sehr lehrreich für das Studium der Dornenbildung iſt die Gattung Gleditschia. Anm. d. Ueberſ.

2) „Trockener, ſteiniger Boden, indem durch ihn das raſche Längen„Wachsthum beſchränkt wird, begünſtigt die Erzeugung von ſtacheligen „Gewächſen, auf ähnliche Art, wie man manche Pflanzen durch „Trockenheit zwingt, ihre Zweige zu verkürzen, und ihre Blätter „auf einen Punkt zur Blüthe zu vereinigen. In ſolchen Gegenden „nimmt das Vorkommen der Ranken ab, wenigſtens ſpricht dafür

Digitized by Google

Theile — wie z. B. Zweige — platt werden (wie man es bei den zufällig oder auf natürliche Weiſe breitgewordenen [1]) Stängeln ſieht), gehören zu denjenigen, die uns, wenigſtens was die Geſammtheit der Phänomene betrifft, noch entgehen. In mehreren Fällen rührt das Breitwerden offenbar daher, daß mehrere kleine partielle Zweige, die in einer Fläche ſtehen, unter einander verwachſen ſind [2]). Weßhalb aber entſtehen auf einer gegebenen Stelle ſo viele Zweige? Weßhalb ſtehen ſie anders als gewöhnlich? Wie

---

„die Vegetation unſerer Hochalpen, Kreta's und Neuhollands zum „deutlichen Beweis, daß Ranken- und Stachelbildung auf entgegengeſetzten Proceſſen beruhen, und nicht auf ähnlichen, wie „Link (Element. philos. bot. p. 161) glaubt." Hugo Mohl, über den Bau und das Winden der Ranken und Schlingpflanzen. Tübingen, 1827. 4. S. 51. Anm. d. Ueberſ.

1) tiges accidentellement ou naturellement *fasciés*. Das Breitwerden ſtängelartiger Theile (Fasciatio) kann zweierlei Art ſeyn. Entweder, und das iſt der häufigere Fall, verwachſen mehrere Stängel oder Zweige der Länge nach, auf dieſe Weiſe häufig ein dambirſchgeweihähnliches Gebilde erzeugend; oder auch ein einfacher Zweig erſcheint plattgedrückt — Cactus opuntia L., Ruscus-Arten, Phyllanthus-Arten, verſchiedene Blüthenſtiele (letzterer Fall iſt meiſtens mit einer ganz eigenthümlichen Modification der Afterdolde — cyma — verbunden), Blüthenſpindeln u. ſ. w. Unſer berühmter Verfaſſer nimmt auch normal durch Verwachſung zweier oder mehrerer Zweige oder Blumenſtiele bandförmig gewordene Theile an; mir ſchienen aber die von ihm citirten Beiſpiele auf andere Weiſe naturgemäßer abgeleitet oder erklärt werden zu können, nämlich unter andern auch durch die Zahl und Stellung der Organe oder Blumen u. ſ. w., die auf der Spitze jener Zweige oder Blumenſtiele ſtehen. So wenig wie Pappel- oder Quitten-Stämme z. B., wenn einzelne ihrer Zweige ſich übermäßig entwickelten — was oft geſchieht, wenn der Hauptſtamm abgehauen oder auf andere Weiſe getödtet ward — an ihrem untern Ende ſtielrund (teres) bleiben, ſondern ſtets eine größere oder geringere, mit der Anzahl der Hauptzweige übereinſtimmende Anzahl von Kanten oder Vorſprüngen zeigen; eben ſo wenig kann ein urſprünglich ſtielrunder Blumenſtiel ſeine Geſtalt behalten, wenn nur die beiden unterſten ſeiner Blumen und Bracteen ſich entwickelten, die folgenden aber (mit der Spitze), oder die mittlere u. ſ. w. fehlſchlugen. Anm. d. Ueberſ.

2) Vor mir liegen eine Amorpha fruticosa L. und ein Hollunder (Sureau, Sambucus nigra L.), welche beide offenbar dadurch ein

(p. 775) kann jene Erſcheinung von der Art ſeyn, daß ſie ſich durch Pfropfen, Steckreiſer und Abſenker erhalten läßt? Alle jene Fragen ſind noch unbeantwortet, und außerdem ſcheint die Grundidee der obigen Erklärung von der Entſtehungsweiſe des Breitwerdens ſich nicht einmal auf alle breitgewordenen Stängel anwenden zu laſſen.

Unter den vegetabiliſchen Degenereſcenzen oder Metamorphoſen [3]) iſt diejenige eine der merkwürdigſten, durch welche Theile die urſprünglich blattartig waren, mehr oder weniger vollſtändig blumenblattähnlich werden, oder auch der umgekehrte Fall, wenn nämlich habituell blumenblattartige Theile zufällig blattartig werden. Bei dieſer Reihe von Veränderungen kennen wir die Thatſachen recht gut, aber die wirkenden Urſachen nur ſehr wenig. Im achten Capitel dieſes Buches (S. 888 des Originals) werde ich bei Gelegenheit der Färbung auf einen Theil des vorliegenden Gegenſtandes wieder zurückkommen; hier aber muß ich die große Claſſe der Metamorphoſen als einen derjenigen Zweige der Wiſſenſchaft bezeichnen, in denen unſere Unwiſſenheit rückſichtlich der phyſiologiſchen Urſachen am größten iſt. In der That vereinigt ſie alle,

bandförmiges Anſehen bekommen haben, daß Zweige, die in einer Ebene entſtanden, unter einander verwachſen ſind.

3) Auch in einer Pflanzenphyſiologie ſollte die Metamorphoſe vom Anfange bis ans Ende lebendig durchgreifen, und nicht auf ein Capitel beſchränkt oder zwiſchen engen Gränzen eingeklemmt werden, wenn ſie nicht eben ſo nutzlos oder gar gefährlich werden ſoll, wie ein eingeklemmtes Darmſtück. In der Pflanze fängt ſie mit dem erſten Samenblatte an und hört erſt mit dem Fruchtblatte (Carpell) auf, und wenn uns irgend etwas befremden oder erſtaunen muß, ſo iſt es, daß ſie überhaupt exiſtirt, nicht aber daß ſie aus dem Organkeime je nach Bedürfniß oder Geſetz (was auf Eins herauskommt) ein Blatt oder ein Staubgefäß, Blumenblatt, Carpell u. ſ. w. machen kann. Wenn überhaupt eine von Metamorphoſe geſchiedene Morphoſe (ſ. S. 144) angenommen werden darf, ſo müſſen wir denn doch nicht vergeſſen, daß wir ihre Producte nie unverändert kennen lernen. Deßhalb können wir nicht annehmen, die Theile der Pflanze ſeyen urſprünglich blattartig (primitivement foliacées) oder blumenblattartig. Seinen durch die Metamorphoſe erhaltenen organiſchen Werth oder Charakter verändert ein Organ eben ſo wenig, als ein ausgewachſenes männliches Thier je zu einem weiblichen werden kann.

Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

und noch dazu die ſonderbarſten Erſcheinungen. Wenn das Blumenblatt (corolle) und das Staubgefäß verwandelte Blätter ſind, wie in einigen Fällen ganz augenſcheinlich iſt, und wie wir in andern Fällen durch die Analogie gezwungen werden es anzunehmen, ſo findet ſtatt, **einmal** Veränderung der Farbe — was durch das Beiſpiel der farbigen Deckblätter [1]) leicht annehmbar wird — und **zweitens** Veränderung der Conſiſtenz, wovon wir ſchon mehrere andere wenig ſtreitige Beiſpiele angeführt haben [2]). Außerdem findet aber auch noch eine Veränderung der Geſtalt im Allgemeinen ſtatt, und vorzüglich eine häufige Veränderung in der Anordnung der Gefäßbündel (Rippen, nervi), und in der Geſtalt der Zellen. So haben, in der That, mehrere Blumenblätter keine Rippen (nervus, nervure), oder ſind dieſe auch anders vertheilt als in den Blättern, wie unter andern bei denjenigen der Compositae zu ſehen iſt [3]). Ferner bilden die Zellen bei einer großen Anzahl von Blumenblättern nicht, wie in den Blättern, ſechseckige Maſchen (aréoles), ſondern bieten geſchlängelte und ſeltſame Geſtalten dar, (p. 776)
in denen es ſchwer hält, die urſprüngliche Geſtalt der Zellen wieder zu erkennen [4]).

Aus allen jenen Modificationen geht endlich eine vollkommene Veränderung der Verrichtungen hervor, wie man es auch in anderen Fällen von Ausartungen ſieht, z. B. bei den Ranken (vrilles). So viele Veränderungen, die in einen und denſelben Organen zuſammentreffen, können allerdings unſere Einbildungskraft in Erſtaunen verſetzen, und jedes Verlangen, eine Erklärung zu ſuchen,

1) bracteae coloratae, d. h. nicht **grün** gefärbte Deckblätter. Beiſpiele liefern uns die Gattungen Cornus, Sanicula, Salvia, Monarda, Melampyrum, Xeranthemum, Elichrysum, Gnaphalium, Gomphrena, Jasione u. ſ. w. Noch leichter begreiflich werden die verſchiedenen Färbungen, wenn man die Lebensgeſchichte eines einzigen Blattes verfolgt. Anm. d. Ueberſ.

2) Und die gleichfalls durch die Lebensgeſchichte eines einzigen Organs am beſten erklärt wird. Anm. d. Ueberſ.

3) ſ. **Robert Brown**, on Compositae, p. 77; — vermiſchte Schriften, Bd. II, S. 501 ff. Anm. d. Ueberſ.

4) Es kommen in den Blumenblättern ſowohl als in den Blättern ſo mannichfaltige Zellenformen vor, daß es ſchwer halten dürfte, zwiſchen ihnen Gränzen zu ziehen. Der Inhalt wäre, däucht mir, charakteriſtiſcher. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

zurückhalten; nichts deſto weniger aber werden wir zur Annahme der Thatſache, ſo unbegreiflich ſie uns beim gegenwärtigen Stande unſers Wiſſens auch iſt, dadurch gezwungen, daß die nämlichen Organe bisweilen zufällig in wahre Blätter verwandelt erſcheinen.

Eines der auffallendſten Beiſpiele ſolcher Verwandlungen, die ſich überhaupt nur anführen laſſen, ſehen wir in feuchten Frühlingen an den Roſen. Bei gewiſſen Roſen-Spielarten verlängert ſich nämlich die Achſe der Blume, ſchlagen die Eierſtöcke [1]) fehl, und verwandeln ſich alle jene Anhangsorgane (o. appendiculaires), welche, wenn die Achſe kurz geblieben wäre, würden Kelchblätter, Blumenblätter, Staubgefäße und Carpelle gebildet haben, in flache Organe, die, längs der verlängerten Achſe vertheilt und durch Zwiſchenräume getrennt, zwiſchen dem Blattzuſtande und dem Blumenblatte, was Geſtalt, Größe und Farbe anbetrifft, alle möglichen Zwiſchenſtufen darbieten. Insbeſondere trifft man einzelne Organe, welche, gleichſam als wäre ein Stück Blatt geblieben, und das übrige in ein Blumenblatt verwandelt (oder auch umgekehrt) halb grün und halb roſenroth gefärbt ſind. Aehnliche Umwandlungen ſieht man häufig bei denjenigen Tulpen, die man Papagai-Tulpen (Tulipa Gessneriana monstrosa, tulipe-peroquet) nennt, bei der grünblumigen Mutter-Viole (Hesperis matronalis L., flore viridi, la julienne à fleurs vertes) und einer Menge von anderen Pflanzen, die in den Gärten der Blumenliebhaber gezogen werden.

Die Samen, welche, wie wir oben geſehen haben, den Fehlſchlagungen ſehr ausgeſetzt ſind, erleiden ſelten Degenereſcenzen [2]).

---

1) l'ovaire avorte. — Da bei den Roſen, wie Decandolle beſſer weiß als ich, mehrere Eierſtöcke vorhanden ſind, ſo habe ich mir obige Correctur erlaubt. Als Collectivausdruck für die Geſammtheit der Carpelle einer Blume, ſie mögen frei oder verwachſen ſeyn, in einem oder mehreren Wirteln ſtehen, wäre der ſchon früher von mir vorgeſchlagene Ausdruck gynaeceum gewiß recht bequem. Androeceum, für die Geſammtheit der Staubgefäße iſt allgemeiner angenommen worden, obgleich für ſeine Annahme kaum ſo triftige Gründe vorliegen, als für diejenige des Ausdrucks Gynaeceum. Anm. d. Ueberſ.

1) Daß die Samenhäute wirklich metamorphoſirte Blättchen ſind, beweiſen ſehr ſchöne, von Carl Schimper und Alexander Braun beobachtete und gezeichnete Monſtroſitäten. Ich erlaube mir hier zu

Doch treten letztere bei einigen Samen unter einer ſonderbaren (p. 777)
und durchaus nicht erklärten Geſtalt auf. So zum Beiſpiel ſehen wir, daß die Samen mehrerer **Crinum**- und mehrerer **Amaryllis**-Arten bedeutend an Größe zunehmen, und eine fleiſchige Beſchaffenheit annehmen, durch welche ſie den Knöllchen (bulbillus) ſo ähnlich werden, daß mehrere Gelehrte ſie für wahre Knöllchen halten. **Achille Richard** hat vor nicht langer Zeit den inneren Bau jener Körper genauer unterſucht (insister), und ſcheint ihm aus ihrem Bau hervorzugehen, daß es wahre Samen ſind (ſ. Annales des sc. natur., 1824, Bd. II, S. 12). Man mag ſie nun für Samen oder für Knöllchen halten, ſo bleibt jedenfalls die Urſache jener Umwandlung unbekannt, ja man weiß nicht einmal, welche beſonderen Umſtände ſie beſtimmen (déterminer) oder begünſtigen.

---

bemerken, daß jene ausgezeichneten Botaniker jede Samenhaut (wenigſtens die drei erſten) aus einem **einzigen** Blättchen gebildet ſeyn laſſen, und daß auch ſie durch ihre Forſchungen zu den gleichen Anſichten über die **Quartine** und **Quintine**, ſo wie über den Proëmbryo gelangt ſind, wie die von mir in dem Anhange zur Befruchtung ausgedrückten. Daß ich jene Anſichten meiner berühmten Freunde damals wie ich die meinigen hypothetiſch vortrug, noch nicht kannte, wird ſich ſchon aus ihrer unſtreitig ungleich beſſeren Darſtellung ergeben. Ich erwähne dieſes Umſtandes nur, um mich vor dem Vorwurf eines Plagiats zu verwahren. Da die Deutung jener Theile naturgemäß iſt, ſo konnte ſie den erwähnten Freunden **nicht** entgehen; daß **ich** auf dieſelbe verfallen bin, halte ich für einen ſehr glücklichen Zufall. Da man durch Lob ſeinem Mitmenſchen leicht gefährlich wird, ſo will ich doch gleich hier als correctivum einen ernſten Tadel darüber beifügen, daß jene Freunde ihre Beobachtungen und Erfahrungen dem Publicum ſo lange vorenthalten.

Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

(p 778).

Drittes Capitel.

Von den Verwachſungen (soudures) im Allgemeinen.

Daß alle Theile der Pflanzen unter einander verwachſen können, habe ich ſchon in meiner Organographie der Gewächſe [1]) auseinandergeſetzt, muß aber hier von einem phyſiologiſchen Standpunkte aus noch einmal daran erinnern. Jene Verwachſung findet offenbar durch Vermittlung des Zellgewebes ſtatt, und iſt daher auch in allen Claſſen des Gewächsreiches möglich. So zum Beiſpiel ſieht man bei den Zellenpflanzen häufig, daß Blätterpilze (Agaricus), ſo wie auch Löcherpilze (Boletus) der nämlichen Art mittelſt ihrer Hüte (pileus) oder auch mittelſt ihrer Stiele zuſammengewachſen ſind. Eaton [2]) hat ſogar wahrgenommen, daß von der lebenden Pflanze vollkommen getrennte Theile des gemeinen Feuerſchwammes (Boletus igniarius L.), ſelbſt nach Verlauf zweier Tage wieder mit jener

---

1) S. Organographie végétale, II, p. 253 ff. — Deutſche Ueberſ. II, S. 221. — Théorie élémentaire, zweite Ausgabe, Seite 443 und 512. — Decandolle. — Namentlich aber verdient nachgeleſen zu werden, was unſer berühmter Verfaſſer in der Théorie élém. von Seite 113—143 über die Verwachſungen ſagt. Freilich darf nicht alles angenommen werden, wie es da ſteht.

Zuſ. d. Ueberſ.

2) Férussac, Bulletin des sciences natur. Vol. V. p. 86; Vol. VI. pag. 67. — Decandolle. — Aus dem mehr als dürftigen Auszuge, den die ſo eben angezogenen Stellen enthalten, erſah ich nur ſo viel, daß Eatons Beobachtung urſprünglich im: American journal of sciences and arts, Vol. VI. num. 1. p. 177 vorkam. Ob Amos Eaton oder H. H. Eaton, des Erſteren nicht mehr lebender Sohn, jene Beobachtung gemacht, konnte ich gleichfalls nicht ausmitteln.

Zuſ. d. Ueberſ.

Digitized by Google

zuſammenwachſen und gleichſam mit ihr ſich verkleben können, gleichwie die Ränder einer Wunde ſich verkleben. Von der gleichen Fähigkeit rührt wahrſcheinlich die Leichtigkeit her, mit welcher ein junger Pilz einen Grashalm oder einen kleinen Zweig bei ſeinem Auswachſen (végétation) umringen, und ſich jenſeits des Hinderniſſes mit den beiden, durch Letzteres getrennten Rändern wiedervereinigen kann. Das gleiche Cohäſionsvermögen ſcheint auch bei den Algen und Lichenen vorzukommen. So findet man gleichfalls untereinander verwachſene Blätter von Laubmooſen und von Lebermooſen. Bei den Monokotyledonen ſind die Verwachſungen ſeltner, doch kommen Beiſpiele derſelben vor, bei den Blattflächen der Farnkrautblät- (p. 779).
ter, bei den Perigonialtheilen der Liliaceen, der Gräſer u. ſ. w. [1] Die Stängel der Endogenen (Monokotyledonen) verwachſen nur ſchwierig unter einander, weil ihre äußere Oberfläche faſrig und nur ſehr wenig zellig iſt, doch kommen auch Beiſpiele von verwachſenen Monokotyledonen-Stängeln vor, und habe namentlich ich ſelbſt eine Abbildung von zwei unter einander verwachſenen Hyacinthen-Schaften gegeben [2]. Was die Dikotyledonen oder Exogenen anbetrifft, ſo ſind die Verwach-

---

1) Normal verwachſen, faſt der ganzen Länge nach, die zwei mit dem Labellum abwechſelnden Kelchblätter — oder äußeren Perigonialblätter — des Cypripedium Calceolus L., die Staubgefäße der Siſyrinchium-Arten. u. ſ. w. Normal verwachſen bei Botrychium Lunaria Swartz zwei Blattſtiele faſt ihrer ganzen Länge nach, auf ſolche Weiſe einen Scheinſtängel bildend. Aehnliches bietet die Gattung Ophioglossum dar. Anm. d. Ueberſ.

2) Organographie der Gewächſe, Tab. 14, Fig. 1. Vom Muscari racemosum Moench bewahre ich in meiner Sammlung zwei, bis zum Blüthenſtande zuſammengewachſene Blüthenſtiele (scapus) auf. Turpin hat (in den Annales des sc. natur. Jahrgang 1831) eine lange Abhandlung bekannt gemacht, unter dem Titel: Mémoire sur la greffe ou le collage physiologique des tissus organiques et particulièrement sur celle du *Cactus truncatus* enté sur le *Cactus triangularis*. In derſelben führt er mehrere Beiſpiele monokotyledoniſcher Verwachſungen auf. Auf Taf. 17 bildet er ab, Fig. 1. zwei erſt verwachſene, dann für eine Strecke frei gewordene, und nach oben wieder verſchmolzene Spargel-Stängel (Asparagus officinalis L.), Fig. 5, zwei mit ihren Blumenſtielen voll-

Digitized by Google

ſungen bei ihnen ſo häufig (und zwar bei allen Organen), daß es kaum der Mühe verlohnt die einzelnen Fälle aufzuführen. Um nur einiger Beiſpiele zu gedenken, will ich bemerken, daß Th. A. Knight ein Weinblatt auf einen Weintraubenſtiel, eine Weinranke oder auch auf einen jungen Weinſchößling gepfropft oder angewachſen (greffée ou soudée), hat fortvegetiren ſehen. Das Gleiche findet ſtatt, wenn eine junge Weinranke auf einen Stamm, Blüthenſtiel oder Blattſtiel, oder ein Blüthenſtiel auf einen Blattſtiel, einen Blüthenſtiel oder auch einen jungen Trieb gepfropft werden [1]).

Jene durch Aneinanderfügen (juxtapositio) des Zellgewebes bewerkſtelligten Verwachſungen ſind im Allgemeinen nur ſo lange möglich, als jenes Gewebe jung iſt, oder ſind ſie doch wenigſtens um ſo leichter, je jünger das Gewebe iſt. Auch finden, bei den meiſten Pflanzen, ſo lange die Organe noch in der Anlage oder erſt im Keime vorhanden ſind (org. en germe), und um die Zeit, wo ſie ſich noch nicht vollſtändig entwickelt haben, mehrere Verwachſungen ſtatt. Eine Folge jenes Umſtandes war, daß man die Erſcheinung der natürlichen Verwachſungen zwiſchen einer großen Menge von Organen eines und deſſelben Individuums lange Zeit verkannte. Daß dergleichen Vereinigungen aber in der That ſtatt finden, haben die Fälle von zufälligen Verwachſungen zwiſchen Blättern, Blumenſtielen, Früchten u. ſ. w. dargethan. Können jene Verwachſungen nun aber auch zwiſchen ſchon ausgewachſenen Organen

kommen, und mit ihren Perigonien auf ein Drittheil ihrer Länge verwachſene Aloëblumen. Durch die Abhandlung ſelbſt kann man ſich vor lauter Generalitäten kaum durcharbeiten.

Anm. d. Ueberſ.

1) S. Brisseau-Mirbel, élémens de physiologie végétale et de botanique, Vol. I. p. 135. — Decandolle. — Th. A. Knight, Nachricht von einigen Verſuchen über das Abſteigen des Safts in den Bäumen, in den Philosophical Transactions, 1803, Th. II, S. 277—289, überſ. in L. C. Treviranus, Beiträgen zur Pflanzenphyſiologie, Göttingen, 1811, 8. S. 130—148. — Ferner, ebendeſſelben „Verſuche und Beobachtungen über die Bewegung des Safts in den Bäumen" in den Phil. Trans. 1804. Th. I. S. 183—190 überſ. a. a. O. S. 148—158. — Die hieher gehörigen Stellen findet man in L. C. Treviranus ſo eben angeführtem Buche S. 140. 141. 156. 157. Zuſ. d. Ueberſ.

Digitized by Google

ganen eintreten? Bei den fleiſchigen **Pilzen**, die an Zellgewebe (p. 780) ſehr weich ſind, und bei denen es ſeine Weichheit lange erhält, ſcheint es der Fall zu ſeyn. Das einzige Beiſpiel der Art, welches meines Wiſſens — natürlich die eigentlich ſogenannten Impfungen (greffes) ausgenommen — bei den Gefäßpflanzen bekannt geworden, iſt dasjenige der **Gleditſchien**-Blättchen (foliola), die, nach **Macaire** [1]), dergeſtalt untereinander verwachſen können, daß ſie ganze oder faſt ganze Blattflächen (limbus) bilden. Ohne dieſe Beobachtung in Abrede ſtellen zu wollen, muß ich denn doch bemerken, daß ich noch nicht ſo glücklich war ſie beſtätigen zu können.

Ein anderer Umſtand, der nothwendig iſt, damit Verwachſungen möglich werden, iſt eine gewiſſe Verwandtſchaft (analogie) zwiſchen der Natur der Gewebe; ſo zum Beiſpiel verwachſen Theile einer und derſelben Pflanze leicht untereinander, während Theile verſchiedener Arten ſich nicht leicht vereinigen. In einem und demſelben Individuum finden Verwachſungen zwiſchen ſimilärer Organen häufiger ſtatt, als zwiſchen ungleichartigen Organen; ſo zum Beiſpiel verwachſen die Blätter leicht untereinander, die Blumenblätter gleichfalls. Unter verſchiedenartigen Organen verwachſen diejenigen leichter untereinander, deren Gewebe ſehr übereinſtimmen (ont une grande analogie), wie z. B. die Staubfäden mit den Blumenblättern u. ſ. w. [2])

Der Mechanismus jenes Vorgangs iſt uns wirklich noch ganz unbekannt. Wir ſehen, daß das Zollgewebe aus kleinen,

---

1) Bibliothèque universelle, sect. des sciences, Vol. XVII, p. 142. **Decandolle**. — Schon **Charles Bonnet** (Recherches sur l'usage des feuilles etc. p. 194, 195, ferner p. 308, und Tab. 31, Fig. 1) hat Fälle von verwachſenen Blättchen eines zuſammengeſetzten Blattes angeführt und abgebildet. Beſonders intereſſant iſt das **Bohnen**-Blatt (Phaseolus nanus? L.) — wenigſtens fand ich ſelbſt an jener Pflanze häufiger Blätter-Mißbildungen als bei der **gemeinen Schwertbohne** (Phas. vulgaris L.), an welchem zwei Blättchen mit den Rändern zuſammengewachſen waren, während die Blattſtiele frei bleiben. Zuſ. d. **Ueberſ.**

2) Es läßt ſich kaum als allgemeineres Geſetz ausſprechen, daß gleichartige Theile leichter unter einander verſchmelzen als ungleichartige. Dazu ſind, u. a., die flores perigyni und epigyni zu häufig. Anm. d. **Ueberſ.**

mehr oder weniger freien, oder auch mehr oder minder untereinander verwachſenen Bläschen beſteht, aber durchaus unbekannt iſt uns, wie jenes Verwachſen vor ſich geht. Dient etwa eine Ausſchwitzung der in den Zellen enthaltenen Säfte letzteren als Kitt? Werden die Zellen durch eine in den Intercellulargängen ſich durchſchlängelnde Abänderung des rohen Nahrungsſaftes zu-
(p. 781) ſammengeklebt? Iſt etwa die eigenthümliche Wand jener Zellen von ſo weicher Beſchaffenheit, daß der geringſte Druck hinreichen ſollte ſie mit der benachbarten zu verſchmelzen? Alle dieſe Hypotheſen ſind gleich plauſibel; mir iſt aber keine Thatſache bekannt, die geeignet wäre jene Fragen zu löſen, und einer der erwähnten Hypotheſen den Vorzug zu geben [1]).

Die Geſchichte der Verwachſungen, namentlich aber die Möglichkeit ſie in allen Richtungen ſtatt finden zu laſſen, iſt einer der augenſcheinlichſten Beweiſe für den Durchgang des rohen Saftes durch die Intercellulargänge und nicht bloß durch die Gefäße. Wenn die Krone eines Baumes von ihrem Stamme getrennt, und durch ihre Verwachſungen mit zwei Nachbarbäumen gehalten (soutenue) wird, ſo kann ſie fortleben, obgleich die Gefäße der verſchiedenen Bäume durchaus unter einander in keiner Verbindung ſtehen. Eben ſo kann auch irgend ein Organ durch dasjenige ernährt werden, mit welchem es zuſammengewachſen iſt. So zum Beiſpiel ſah Röper zwei zuſammengewachſene Aepfel [2]), von denen dem einen ſein Stiel zerbrochen

---

1) Daß die Zellenwandungen meiſtens ſehr derb ſind, iſt bekannt. Daß ſie ſchon ſehr frühzeitig ſich conſolidiren, und daß von keinem eigentlichen Verſchmelzen zweier Wandungen zu einer einzigen die Rede ſeyn kann (auf ähnliche Weiſe wie zwei Seifenblaſenwandungen bei der Berührung zu einer einzigen ſich verbinden), ſcheint mir gleichfalls erwieſen zu ſeyn. Endlich iſt zu berückſichtigen, daß die Intercellulargänge nicht allenthalben vorhanden ſind.

Anm. d. Ueberſ.

2) Als Beiſpiel verwachſener und durch ſeitliche Mittheilung ernährter Organe habe ich obigen Fall freilich nicht mitgetheilt; nichtsdeſtoweniger kann er, als Seitenſtück zu der Ernährung einer Baumkrone durch zwei fremde Stämme hier ein Plätzchen finden. Die beiden ungleich großen Aepfel waren, ſo viel ſich aus dem Fruchtſtiele ſchließen ließ, die Ueberbleibſel zweier nicht vollſtändig verwachſener Blumen. Ihre Achſen liefen nicht parallel, ſondern ſtießen unter

worden war, der aber von dem andern offenbar miternährt ward. Aus jenen Thatſachen kann man noch ſchließen, daß die Verwachſungen wirklich vermittelſt der nämlichen Theile geſchehen, durch welche der aufſteigende Saft ſeinen Weg nimmt. Dieſes Geſetz iſt aber für die Lehre von dem Impfen (greffe) von Wichtigkeit.

---

einem ſpitzen Winkel zuſammen. Durch die allmähliche Ausdehnung des größeren Apfels war der kleinere, ihm gleichſam angeleimte, von dem urſprünglich gemeinſchaftlichen Blumenſtiele abgeriſſen worden und hing ſeiner eigentlichen Baſis nur ein Reſtchen von der urſprünglich ihm angehörigen Stielhälfte an, die aber von aller Verbindung mit dem ſtehengebliebenen Stiele losgeriſſen war. Beide Früchte waren reif geworden, und zeigte der kleinere Apfel ein eben ſo ſtraffes, feſtes Fleiſch, ein eben ſo ſaftiges Ausſehen wie der größere. Und doch mußte er, der den Aepfeln gewöhnlichen Entwickelung nach zu urtheilen, wenigſtens vier bis fünf Wochen lang von ſeinem Nachbarn ernährt worden ſeyn.

Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

(p. 781.) # Viertes Capitel.

Vom Pfropfen (de la greffe.)

§. 1. Vom Propfen im Allgemeinen.

Mit dem Namen Verwachſung (soudure) habe ich im Allgemeinen denjenigen Act bezeichnet, vermittelſt deſſen irgend ein Pflanzentheil ſich mit einem benachbarten dergeſtalt verbindet, daß beide zuſammen nur einen einzigen, gemeinſchaftlich lebenden Körper bilden. Faſt alle Organe ſämmtlicher Gewächſe ſind mehr oder weniger befähigt jene Erſcheinung, welche weſentlich in der Vereinigung des Zellgewebes zu beruhen ſcheint, darzubieten. Den Namen „Pfropfen" legt man insbeſondere einem der beſonderen Fälle der allgemeinen Erſcheinung der Verwachſungen bei, demjenigen Falle nämlich, in welchem der Baſt (liber), vorzüglich aber der Splint (alburnum) von zwei Gewächſen dergeſtalt zuſammenklebt, daß das eine jener Gewächſe, welches man das Pfropfreis (la greffe) nennt, den rohen Nahrungsſaft des andern, der Subject (sujet, Pfropfſtamm, Impfſtamm) genannt wird, erhalten, und auf dieſe Weiſe gleichſam wie auf ein anderes Gewächs verpflanzt leben könne [1]).

Jene Erſcheinung, welche in einzelnen Fällen ohne Vermittelung des Menſchen (naturellement) ſtatt findet, hat die

1) So bald, wie nicht ein wahrer Wildling, das heißt ein wilder oder aus Samen gezogener Pfropfſtamm von der nämlichen Art wie das Pfropfreis gemeint iſt, werde ich „sujet" ſtets durch Subject überſetzen. Da auch einjährige Pflanzen auf einander gepfropft werden können, bei denen der gemeine Sprachgebrauch keinen Stamm gelten läßt, ſo ſchien mir Subject allgemein paßlicher als Impfſtamm oder Pfropfſtamm Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Aufmerkſamkeit der Landwirthe ſeit den älteſten Zeiten auf ſich gezogen. Es wird behauptet, die Phönizier hätten dieſelbe zuerſt zu benutzen gewußt. Die Römer haben viel vom Pfropfen geſprochen und gegen zwanzig verſchiedene Methoden einen Baum auf den andern zu pfropfen angegeben. Dabei aber mengten ſie ihren Erzählungen den Bericht von Thatſachen bei, die nicht zur Geſchichte des Pfropfens gehörten, und haben ſie überdieß (p. 783) die wunderbaren Ergebniſſe jener an und für ſich ſchon ſo wunderbaren Operation noch ſehr übertrieben. Ich werde, unterſtützt von den Arbeiten der Neueren, und namentlich André Thouin's[1]) und Tſchudy's[2]), mir angelegen ſeyn laſſen, die ſich aufs Pfropfen beziehenden Thatſachen mit ſo viel Ordnung und Genauigkeit auseinanderzuſetzen, als das Intereſſe des Gegenſtandes es geſtattet (que l'intérêt de la matière le comporte).

§. 2. Von den Nebenbedingungen, die zum Gelingen des Pfropfens erforderlich ſind.

In allen mir bis jetzt bekannt gewordenen Abhandlungen über das Pfropfen pflegt man zu ſagen, die zum Gelingen des Pfropfens weſentlich erforderliche Bedingung ſey, daß der Baſt des Pfropfreiſes und des Subjectes auf einander träfen (la coïncidence des libers). Doch fürchte ich, man habe hier das Zeichen für die Urſache gehalten und die praktiſche Thatſache

---

1) Monographie des greffes, 1 Band in 4, beſtehend aus mehreren, in den Annales du Museum d'histoire naturelle de Paris nacheinander eingerückten Abhandlungen. Gleichfalls iſt zu Rathe zu ziehen ein vom Verfaſſer ſelbſt, bei Gelegenheit des Artikels „Greffe" im Dictionnaire d'agriculture (Ausgabe vom Jahr 1822) angefertigter Auszug aus jener Arbeit. Auch jener Auszug iſt als beſondere Brochure in 8. ausgegeben worden.

2) Essai sur la greffe de l'herbe des plantes et des arbres, 1 vol. in 8. März 1819. Ich habe auch mehrere Anmerkungen und Abhandlungen benutzt, welche Herr von Tſchudy (der Sohn des Verfaſſers vom Traité sur les arbres résineux conifères, Metz, 1768, 8.) mir das Jahr vor ſeinem Tode freundſchaftlichſt zuſchickte. Nach einem erſten Schlaganfalle ſchrieb er alle ſeine Lebenserinnerungen nieder, um, wie er ſelbſt ſich ausdrückte „jenen Abend zu benutzen, den Gott mir gewährt (afin de profiter de cette soirée que Dieu m'accorde).

Digitized by Google

falſch ausgelegt. Ich bin der Meinung, die erſte zum Gelingen des Pfropfens weſentlich nothwendige Bedingung ſey, daß die äußere Splintlage oder auch die äußerſte Cambium-Lage des Subjectes mit den entſprechenden Lagen des Pfropfreiſes aufeinandertreffen, oder auch, daß das äußerſte Ende eines Mark-
(p. 784) ſtrahls mit der Baſis einer Knoſpe zuſammentreffe, und halte ich das Aufeinandertreffen der Baſtlagen für eine gewöhnlich nothwendige, aber doch erſt nachfolgende Erſcheinung.

In der That unterſuche man nur, was bei der Entwickelung einer gepfropften Knoſpe (la greſſe d'un bourgeon, Oculiren) vorgeht. Man ſetzt nämlich die Knoſpe mit der Rindenſcheibe (disque d'écorce), die ſie trägt, auf eine jener Scheibe entſprechende Stelle des Subjectes, an welcher deſſen Splint bloß gelegt iſt; iſt dieſes geſchehen, ſo drückt man die Knoſpe vermittelſt eines Verbandes dicht an das Subject an, und ſchneidet meiſtens noch den oberhalb der Impfſtelle befindlichen Theil des Subjectzweiges ab. Die Knoſpe entwickelt ſich zuerſt auf Koſten der kleinen Feuchtigkeits- und Nahrungsmenge, die ſie enthält; ihre Baſis ſaugt das ihr durch den Holzkörper gelieferte Waſſer ein; durch jenes in die Knoſpe hereingebrachte Waſſer wird dieſe entwickelt; alsdann bildet ſie ſich ihren eigenen Saft (suc, Bildungsſaft), und lebt auf ſolche Weiſe, durch den rohen Nahrungsſaft, der den Holzkörper des Subjectes durchſtrömt, ihre Nahrung erhaltend. Alsdann ſetzt der abſteigende Saft der Knoſpe dieſe mit der Rinde des Subjectes in Verbindung. Daß der aufſteigende rohe Nahrungsſaft des letzteren das Pfropfreis ernähre, wird durch folgende Thatſachen bewieſen:

1. Das Pfropfen gelingt beſſer, wenn man den Zweig des Subjectes oberhalb der aufgeſetzten Knoſpe abſchneidet, oder wenn man doch wenigſtens oberhalb der Impfſtelle eine Ligatur anlegt [1]). Würde die Knoſpe des Mutterſtammes durch den abſteigenden Saft des Subjectes ernährt, ſo müßte nun aber gerade das Gegentheil ſtatt finden.

2. Bei dem Pfropfen von Pfropfreiſern (greſſes par scions) ſtellt man einen Zweig (den Impfling) auf die Spitze eines andern

1) Th. A. Knight, in den Transactions of the horticultural society of London, Vol. I. p. 194.

Digitized by Google

(des Wildlings- oder Subjectzweiges), und kann erſterer offenbar nichts Anderes als aufſteigenden Saft erhalten.

3. Gefärbte Injectionen gehen leicht aus dem Holzkörper des Subjectes in denjenigen des Pfropfreiſes über.

4. Von Tſchudy hat darauf aufmerkſam gemacht, daß das Pfropfen nie beſſer gelingt, als wenn man die Knoſpe (das Auge, bourgeon) auf die nämliche Stelle bringt, an welcher die alte Knoſpe des Subjectes ſaß. Wenn dieſes beobachtet worden (p. 785) war, ſo hatte der an jener Stelle auslaufende Markſtrahl zugenommen, und ſtrömten die aufſteigenden Säfte jener Stelle von ſelbſt (naturellement) zu; dergeſtalt daß die neue Knoſpe die für die alte beſtimmte organiſche Vorrichtung (appareil) ſchneller benutzt.

Wie man ſieht, fängt alſo die Erſcheinung damit an, daß die Baſte ſich vereinigen, und ſcheint ſie mit der Verbindung der Splinte zu endigen. Doch liegen für letztere Vereinigung bei weitem nicht ſo unmittelbare Beweiſe vor als für erſtere.

So lange man glaubte, das eigentliche Weſen des Pfropfens beruhe in der Vereinigung der Baſte, ward auch behauptet, das Pfropfen könne nur bei Exogenen (Dikotyledonen) ſtatt finden. Nun iſt freilich wahr, daß es bei den Exogenen ſehr leicht gelingt, und daß es noch zweifelhaft iſt, ob man es bei endogenen Gewächſen ausführen könne; deſſen ungeachtet glaube ich nicht, daß es bei ihnen unmöglich ſey, ſobald man nur verſuchen will, die Stämme vermittelſt ihrer den Splint der Dikotyledonen repräſentirenden Mittelpunkte (centre) zu vereinigen (souder). Verſuche, welche auf mein Anſuchen von den Gebrüdern Baumann in Bollwyller mit Dracäna- und Yucca-Arten angeſtellt wurden, und bei denen man obige Vorſicht beobachtete, ſcheinen meine Anſicht faſt ein wenig zu beſtätigen [1]).

---

1) Jene geſchickten Gärtner haben Pfropfreiſer von Dracaena ferrea L. auf Dracaena terminalis L. gebracht. Bei ihren verſchiedenen Verſuchen dieſer Art, hielten ſich jene Pfropfreiſer ungefähr ein Jahr lang; im zweiten Jahre aber vertrockneten ſie, und gingen zu Grunde, ohne daß man irgend eine Urſache ihres Abſterbens hätte angeben können; es müßte denn etwa letzteres dem leidenden Zuſtande zugeſchrieben werden, in welchem ſich Treibhauspflanzen den Winter über befinden. — Decandolle. — Ueber die eigentliche

Digitized by Google

Zu welcher Anſicht über das die Vereinigung bewirkende Organ man ſich auch bekenne, ſo muß man doch zugeben, daß nicht alle Gewebe ſich unter einander verbinden können, und daß hiezu anatomiſche und phyſiologiſche Aehnlichkeit (analogie) erforderlich iſt.

Die anatomiſche Aehnlichkeit beruht weſentlich auf dem Bau (p. 786) der Zellen und Gefäße. Nun iſt jener Bau ſo ſchwierig zu unterſuchen, und ſind die Abſtufungen der Unterſchiede bei den Gewächſen ſo fein, daß wir denſelben nicht unmittelbar zu beurtheilen verſtehen. Die Erfahrung hat nun aber gelehrt, daß Pflanzen, die zur gleichen natürlichen Familie gehören, und deren innerer Bau folglich ein ähnlicher iſt, die einzigen ſind, die wir mit Erfolg gegenſeitig aufeinander pfropfen können. Alle Pflanzen einer und derſelben natürlichen Familie laſſen ſich freilich nicht aufeinander pfropfen, weil nicht immer phyſiologiſche Aehnlichkeit vorhanden iſt; mit Pflanzen aus andern Familien gelingt es aber nie. Wenn alſo ſchon die Pfropfmethoden ſind verbeſſert und vervielfältigt worden, ſo iſt doch keine einzige der von den Alten[1]) uns überlieferten fremdartigen (hétérogènes) Impfungen beſtätigt wor-

---

Beſchaffenheit der Monokotyledonen-Stämme haben Hugo Mohls Unterſuchungen ſeitdem ſo viel neues Licht verbreitet, daß es unumgänglich nothwendig iſt, ſich mit ihnen bekannt zu machen. Man vergleiche deſſen unentbehrliche Arbeit „de Palmarum structura, in den: Genera et species Palmarum in Brasilia collegit C. F. P. de Martius, Monachii fol. max. 1824 et sqq.“ Hugo Mohls Arbeit erſchien erſt 1831. Zuſ. d. Ueberſ.

1) Virgil weihet jenem Irrthume folgende Verſe des zweiten Capitels ſeiner Georgica:

Et steriles platani malos gessere valentes,
Castaneae fagus, ornusque incanuit albo
Flore pyri, glandemque sues fregere sub ulmis.

Decandolle.

Obige Stelle findet ſich Georgic. Lib. II, v. 70—72. Voran geht noch folgender Vers: Inseritur vero et fetu nucis arbutus horrida; cet. — Gleich zu Anfang des zweiten Buches heißt es auch, v. 32—34:

Et saepe alterius ramos impune videmus
Vertere in alterius; mutatamque insita mala
Ferre pyrum, et prunis lapidosa rubescere corna.

Zuſ. d. Ueberſ.

Digitized by Google

den¹), und ſcheint alles, was von einigen Neuern über den gleichen Gegenſtand iſt bejahend behauptet worden, gleichfalls falſch zu ſeyn. So zum Beiſpiel haben genaue Beobachter nie wiederholen können, erſtlich: die von Bomare²) erwähnten, in der Abſicht grüne Roſen zu erhalten angeſtellten angeblichen Impfungen eines Roſenſtocks auf die Stechpalme (Ilex Aquifolium L.); zweitens: die Impfungen von Jasmin (Jasminum officinale L.) auf Pomeranzen Stämme, durch welche einige aufſchneideriſche Gärtner angeblich wohlriechenden Jasmin (Jasminum odoratissimum L.) erzeugen wollen; drittens: die Impfungen von Pomeranzen-Reiſern auf Granatenbäume (Punica Granatum L.), welchen die nämlichen Gärtner die rothen Pomeranzen zu verdanken behaupten; viertens: die dem franzöſiſchen Institut national vorgelegte Impfung von Kirſchlorbeer (Prunus Laurocerasus L.) auf die gemeine Stechpalme³); und endlich fünftens: ſämmtliche von Palla- (p. 787)

---

1) C. H. Schultz (die Natur der lebend. Pflanze, Th. II, S. 529) ſagt, man habe beſtimmte Beiſpiele, daß Eichenknoſpen auf ſpaniſchem Flieder, Apfel auf Stachelbeerſträuchern, Acer ericocarpum Michaux *fil.* auf Ficus Sycomorus L. gepfropft worden ſind, wenn gleich bei den erſten Beiſpielen die Pflanzen nach wenigen Jahren wieder eingingen. Anm. d. Ueberſ.

2) Dictionnaire raisonné universel d'histoire naturelle etc. par Monsieur Valmont de Bomare etc. 4me edit. en Suisse, 8. Tom. X. p. 80. Bomare ſagt bloß: On prétend que le *rosier commun* à fleurs rouges, enté sur du *houx*, produit des roses vertes etc. Anm. d. Ueberſ.

3) Ein Landwirth (cultivateur) las, am 13 Julius 1806, in einer Verſammlung des Institut de France eine Abhandlung vor, die er unmittelbar darauf drucken ließ, und in welcher er, nachdem zuerſt auf Hörenſagen mehrere zweideutige Fälle aufs Gerathewohl waren zuſammengeſtellt worden, behauptete, einen Kirſchlorbeer geſehen zu haben, der von den Gebrüdern Boulogne, aus Clamart in der Nähe von Paris, ſollte auf die gemeine Stechpalme oculirt (écussonné) worden ſeyn. Desfontaines unterſuchte den fraglichen Strauch, und da fand es ſich, daß man Ilex balearica Desf. auf Ilex aquifolium L. geimpft hatte. Der Landwirth mußte dieſes in einem an das Institut de France gerichteten Briefe zugeben; da ich aber nicht glaube, daß er ſeine in der Bibliothèque physico-économique abgedruckte Abhandlung widerrufen habe, ſo

Digitized by Google

dius [1]) in ſeinem Gedichte, oder von Caylus [2]) in ſeiner kleinen Schrift „über das Zuſammenwachſen der Pflanzen“ erwähnten heterogenen Impfungen. Alles ſcheint zu beweiſen, daß obige Angaben auf Irrthümern beruhen [3]). Letztere rühren von ſehr verſchiedenen Urſachen her, und wenn ſchon einige ſehr grober Art ſind, ſo mag es doch zweckmäßig ſeyn, ihrer hier mit ein Paar Worten zu erwähnen.

1. Wen man nur die Reſultate, und nicht die Operationen ſieht, durch welche man ſie will erhalten haben, ſo läßt man ſich leicht zur Annahme verleiten, gewiſſe Abänderungen der Pflanzen rührten von heterogenen Impfungen her. Auf dieſe Weiſe hat unter andern der dem Geruche der Pomeranzen-Blüthe ähnliche Geruch des Jasminum odoratissimum L. der oben erwähnten Fabel lügneriſcher Gärtner Glauben verſchaffen können.

2. In gewiſſen Gärten ſieht man Bäume, die von ſelbſt in hohlen Weiden (Salix) wuchſen, oder in hohle Weidenſtämme waren hineingepflanzt worden. Wenn nun der innere Baum die ganze Höhlung des Weidenſtammes ausgefüllt hatte, ſo hielten unachtſame Perſonen oder Freunde des Wunderbaren die

ſchien es mir nützlich zu ſeyn, wenn ich jenen Irrthum hier berichtigte.

1) De re rustica. Basil. 1535. — Decandolle. — Lib. III, cap. 17.
Zuſ. d. Ueberſ.

2) Histoire du rapprochement des végétaux, par M. de Caylus, in 12. Paris, 1806. Mit dem Namen „rapprochement“ (Zuſammenbringen, Annäherung) ſcheint jener Verfaſſer eine Art von Abſaugen (greffe par approche) zu verſtehen, die derjenigen Pfropfmethode verwandt, oder gar mit ihr identiſch iſt, welche André Thouin greffe Denainvilliers oder auch greffe Fougeroux nennt. Caylus behauptet, es ſey ihm auf dieſe Weiſe gelungen Weinſtock mit Pfirſichbaum und Nußbaum, Gleditſchia und Roßkaſtanienbaum mit Nußbaum zuſammengepfropft zu haben. Sein Buch enthält aber über eine Menge von Punkten ſo viele offenbare Irrthümer, daß ich Grund habe zu glauben es verdiene gar kein Vertrauen.

3) Unlängſt hat Bomowsky mit Erfolg mehrere Arten von Roſen auf junge Eichen geimpft; wie lange ſie aber zu wachſen fortgefahren haben, weiß man nicht. Siehe: The Gardeners magazine etc. by J. C. Loudon, Januarheft vom Jahre 1826, S. 85. — Ich citire nach Agardhs Organographie, S. 271.
Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Juxtapoſition jener Bäume für eine wirkliche Impfung, während (p. 788)
dem denn doch nicht alſo iſt, weil der innere Baum ſeine eigene Rinde hat, und mit ſeinem Futteral nicht verwachſen iſt.

3. Das Gleiche findet ſtatt, wenn z. B. ein Kirſchkern in der Höhlung eines andern Baumes keimt. Der junge Kirſchbaum kann in jener Höhlung lange vegetiren, ſeine Wurzel kann, durch Morſchwerden (carie) des fremden Stammes begünſtigt, bis in den Erdboden dringen, nichtsdeſtoweniger findet hier aber weder Impfung noch Verwachſung ſtatt. Etwas Aehnliches ſah ich zu Chalonnes, in der Nähe von Angers. Es bildete nämlich ein Kirſchbaum die Krone einer alten Eiche (j'ai vu un cérisier couronner un vieux chêne), und von ferne ſah es ſo aus, als ſey er auf dieſelbe gepropft. Sobald man aber das Entſtehen jener angeblichen Impfung genauer unterſuchte, ſo verſchwand der Irrthum. Unter andern behauptet man auch, blaue Nelken (Dianthus Caryophyllus L.) erhalte man dadurch, daß Nelkenſamen auf alten Cichorien-Stöcken (Cichorium Intybus L.) ausgeſäet würden. Nun iſt allerdings zu hoffen, daß man Nelkenſamen auf einem alten Cichorienſtrunke eben ſo gut wird keimen ſehen, als auf irgend einer wirklichen Bodenart; ohne aber den Verſuch ſelbſt angeſtellt zu haben, bin ich dennoch vollkommen davon überzeugt, daß die Blumen nicht blau ſeyn werden. Solche ungewöhnliche Ausſaaten (sémis héteroclites) ſind noch keine Impfungen, und ſelbſt den Fall geſetzt, ſie wären es, ſo würde die Farbe der Blumen durch ſie nicht verändert werden.

4. Die Alten erwähnen der Impfung des Weinſtockes auf Nußbaum (Juglans regia L.). Wie ſie behaupten, geht man dabei folgendermaßen zu Werke: der Stamm des Nußbaums wird durchbohrt, und in das Bohrloch bringt man einen Weinſchößling dergeſtalt hinein, daß ſeine Spitze zur entgegengeſetzten Seite des Loches hervorragt. Der Rebzweig wächſt nun auf dieſe Weiſe eine Zeit lang fort, mit ſeinem unteren Ende noch dem Rebſtocke verbunden bleibend. Allmählich ſchneidet man aber den Zweig dicht an der Stelle, zu welcher er in den Nußbaum dringt, ein, und endlich trennt man ihn vollkommen von ſeinem Mutterſtocke. Angeblich ſoll der Rebzweig nun, bei dieſem Verfahren, fortwachſen. Ich ſelbſt habe den Verſuch nicht wiederholt,

Digitized by Google

und kann folglich nicht behaupten, ob der auf ſolche Weiſe von ſeinem Stocke getrennte Zweig fortleben könne; ſo viel iſt aber ge-
(p. 789) wiß, daß derſelbe, wenn er fortwächſt, kein Pfropfreis iſt, ſondern ein Abſenker (marcotte). Wahrſcheinlich wird der Rebzweig in jenem Falle im Nußbaume irgend eine Aushöhlung angetroffen oder veranlaßt, ſeine Wurzeln in dieſelbe hineingetrieben, und eine Zeit lang von der durch das Morſchwerden des Holzes (carie du bois) gebildeten Dammerde gelebt haben. Thouin hat jene Thatſache unter dem Namen Virgiliſche Impfung (greffe Virgile) aufgeführt; meiner Meinung nach ſollte man ſie aber nicht zu den Impfungen zählen.

5. Endlich kann man auch Schößlinge (jets) von Saftpflanzen in dem Zellgewebe einer Opuntia oder jeder andern ſehr ſaftigen Pflanze anbringen (établir), und können ſie, durch Einſaugen des Vegetationswaſſers, in demſelben leben und ſogar Wurzeln ſchlagen. Jenes Verfahren nennt man die Noiſettens-Impfung (greffe Noisette), es iſt aber ein wahres Ablegen (bouture) und keine Impfung [1]), und findet keine Vereinigung ſtatt, ſondern nur eine ungewöhnliche Aneinanderfügung (juxtaposition hétéroclite).

Es würde vielleicht nicht ſchwer halten, die Citate ähnlicher Irrthümer zu vervielfältigen. Alle führen zum gleichen Reſultate, ſie helfen nämlich beweiſen, daß, bei allen unſern Operationsmethoden, wahre Impfungen nur zwiſchen Bäumen der nämlichen natürlichen Familie ſtatt finden. Doch bietet uns die Natur in der Lebensgeſchichte der Schmarotzergewächſe einige Ausnahmen gegen jenes Geſetz dar, und ſo zeigt ſich die Miſtelpflanze (Viscum album L.), die ich ſchon ſo häufig als Ausnahme von allen Geſetzen angeführt habe, auch hier wieder. Die Art und Weiſe, wie die Baſis der Miſtel in den Splint des Baumes, auf dem ſie vorkommt, eingepflanzt iſt, ſcheint allerdings eine wahre Impfung zu ſeyn [2]); deſſen ungeachtet kommt jenes Gewächs auf

1) Hiegegen proteſtirt Turpin in ſeiner oben angeführten Abhandlung (Mémoire sur la greffe ou le collage physiologique) ganz gewaltig. Und verhalten ſich z. B. die verſchiedenen auf einander gepfropften Cactusarten ſo, wie er es ſagt und zeichnet (ſ. Taf. 16, Fig. 2), ſo hat er allerdings Recht. Anm. d. Ueberſ.

2) Ich möchte es lieber ein Wurzeln als eine Impfung nennen. Meine

Digitized by Google

einer Menge von Bäumen aus andern Familien als die ſeinige vor. Man findet es nämlich in der Roſaceenfamilie auf den Apfelbäumen und Birnbäumen, der Ebereſche (Sorbus aucuparia L., sorbier), den Mandelbäumen und Mehlbeerbäumen (Crataegus Aria L., Pyrus Aria Ehrh., alisier); bei den Leguminoſen auf Robinia Pseudacacia L.; bei den Amentaceen auf den Ulmen, den Eichen, den Pappeln und den Weiden; bei den Juglandeen auf dem Nußbaum; bei den Oleïneen auf der Eſche (Fraxinus excelsior L.); bei den Zapfenbäumen auf den Föhren (Pinus sylvestris L., sapin) und dem Lärchenbaume (Pinus Larix L.) u. ſ. w. [1]). (p. 790)

Gründe für dieſe, durch von Chamiſſo's ſpäter anzuführende Beobachtungen unterſtützte Annahme werde ich in der Anmerkung zu S. 790 unſeres Originaltextes ausführlicher entwickeln, hier nur daran erinnernd, daß das keimende Miſtelpflänzchen ſich mit ſeiner Wurzel auf jeden Fall zuerſt in die Rinde hineinbohren, ſich gleichſam durch ſie durchſaugen muß. Anm. d. Ueberſ.

1) Gefunden ward der Miſtel bis jetzt auf folgenden Bäumen und Sträuchen:

I. *Tiliaceae.*

1. Tilia europaea L.— Ruppius aliique, Gaspard cet.

II. *Acerineae.*

2. Acer campestre L. — Ray, Gaspard cet.
3. — Pseudoplatanus L. Ruppius? Gaspard cet.

III. *Hippocastaneae.*

4. Aesculus Hippocastanum L. Gaspard.

IV. *Ampelideae.*

5. Vitis vinifera L. Brasavolus, Exam. omn. simpl. fol. 93. b.

V. *Rhamneae.*

6. Rhamnus cathartica L. Anonym. ap. Gaspard, Gleditsch, Ray.

VI. *Terebenthaceae.*

7. Pistacia Terebinthus L. Theophrastus sec. Bauhinum.
8. — vera L. a Gaspardio citatur.

VII. *Leguminosae.*

9. Robinia Pseudacacia L. Gaspard, Decandolle cet.

VIII. *Rosaceae.*

10. Amygdalus communis L. Bauhinus, Bartolinus.
11. — Persica L. Gaspard.

Digitized by Google

Die Mehrzahl der Loranthaceen beſitzt, in mehr oder minder ausgeſprochenem Grade, das Vermögen, auf verſchiedenen Bäu-

---

12. Prunus spinosa L. Gaspard, Bauhinus.
13. — insititia L. Gaspard.
14. — domestica L. Gaspard, aliique.
15. — Cerasus L., von Gaspard geſäet.
16. Rosa Eglanteria L. Gaspard (Rosae, Bauhin.).
17. Pyrus Malus L. Bauhinus, Gaspard cet.
18. — communis L. Bauhin., Gaspard cet.
19. — Cydonia L. Bauhinus.
20. Crataegus Aria L. Decandolle cet.
21. — Oxyacantha L. Gaspard, Ray cet.
22. Mespilus germanica L. Gaspard, Bauhinus, aliique.
23. Sorbus aucuparia L. Gaspard, Decandolle, Ray cet.
24. — domestica L. Gaspard cet.

IX. *Caprifoliaceae.*

25. Sambucus nigra L. — Gleditsch, anon. ap. Gaspard, Ray.
26. Viburnum opulus L. Gleditsch.
27. Cornus mascula L. a Gaspardio citatur.

X. *Lorantheae.*

28. Loranthus europaeus L. Pollini.
29. Viscum album L. Gaspard.

XI. *Jasmineae.*

30. Olea europaea L.? (wahrſcheinlich Viscum orientale W.) Bauhinus.
31. Fraxinus excelsior L. Gaspard, Ruppius, Loesel, Ray cet.
32. Syringa vulgaris L. — von Gaspard geſäet.

XII. *Apocyneae.*

33. Nerium Oleander L. — von Gaspard geſäet.

XIII. *Euphorbiaceae.*

34. Buxus sempervirens L. Bartolinus.

XIV. *Juglandeae.*

35. Juglans regia L. Bauhinus cet.

XV. *Celtideae.*

36. Ulmus campestris L. Decandolle, Ray cet.

XVI. *Betulineae.*

37. Betula alba L. Gaspard, Bauhinus, Gleditsch.
38. Alnus glutinosa Gaertn. Gaspard, Gleditsch.

XVII. *Salicineae.*

39. Salix alba L. Gaspard (Salix Bauhinus), Decandolle cet.

Digitized by Google

men zu leben. Doch ſcheinen einige, wie z. B. der Loranthus europaeus L., der nur auf Eichen lebt, eigenthümlicher Träger

---

40. — caprea L. Gaspard.
41. Populus tremula L. Houttuyn, Gaspard.
42. — dilatata Ait. Gaspard aliique.
43. — angulata Ait. Gaspard.
44. — virginiana Desfont. Gaspard.
45. — nigra L. Decandolle, Bauhinus cet.

XVIII. *Cupuliferae.*

46. Fagus sylvatica L. Leysser, Wahlenberg cet.
47. Castanea vesca Gaertn. Matthiolus.
48. Corylus Avellana L. Kerner, Gaspard, Ray, Bauhinus, Gleditsch.
49. Quercus Robur *auct.* Pollich, Gaspard cet.
50. — pedunculata *auct.*, iidem, cet.
51. — Ilex L. Bauhinus.
52. — Suber L. Bauhinus.
53. Carpinus Betulus L. Leysser, Gaspard.

XIX. *Coniferae.*

54. Juniperus communis L.? anon. apud Gaspard.
55. Pinus sylvestris L. Schlechtendal, Gleditsch cet.
56. — Abies L. Gaspard, Plinius, aliique sec. Bauhinum, Gleditsch.
57. — Picea L. Gaspard, Schübler et Martens, cet., Gleditsh.
58. — Larix L. Plinius, aliique sec. Bauhinum cet.

Wenn es ſchon in den Floren immer heißt, der Miſtel komme auf allen Bäumen vor, ſo habe ich doch nur obenſtehende ſpeciell angegeben gefunden. Selbſt beobachtete ich den Miſtel erſt auf Nro. 1, 9, 17, 18, 23, 29, 45, 49, 50 und 55. Der angeblich auf genevrier (Juniperus comm.) gefundene (ſ. Gaſpards Abh. S. 235) iſt höchſt wahrſcheinlich identiſch mit Viscum Oxycedri Dec., welcher auf Juniperus Oxycedrus L. wächſt. Gaſpard citirt keinen Augenzeugen. Da Gaſpards Abhandlung in mehrfacher Hinſicht ſehr lehrreich iſt, ſo erlaube ich mir hier die Hauptreſultate ſeiner Unterſuchungen mitzutheilen. Der vollſtändige Titel der Arbeit lautet: „Mémoire physiologique sur le *Gui* (Viscum album L.) par B. Gaspard. D. M.“ (abgedruckt in Magendie's Journal de physiologie expérimentale et pathalogique, Tome VII, Année 1827. Paris. 8. S. 227—233). Auf todtem Holze kann der M. nicht leben, mit ſeinem Baume ſtirbt auch er ab (S. 229). Auf Eichen kommt er vor, wiewohl ſelten (S. 231). — Ich ſelbſt und Andere fanden ihn in manchen Gegenden vorzugsweiſe auf Eichen wach-

Digitized by Google

(support) zu bedürfen. Aehnliche Erſcheinungen bieten auch andere Schmarotzergewächſe dar (man vergl. das vierzehnte Capitel

ſend. — d. Ueberſ.). Auf 30 verſchiedenen Bäumen fand Gaſpard den Miſtel ſelbſt — ſ. das Verzeichniß — am häufigſten auf Aepfel- und Birnbäumen, am ſeltenſten auf Eſchen, Weiden, Sorbus aucuparia, Acer Pseudoplatanus und Pinus picea. Geſäet hat ihn G. mit Erfolg auf Syringa vulgaris, Nerium Oleander und Prunus Cerasus L. (griottier) — S. 235). Junge kräftige Miſtelpflanzen ſind ſchön grün; auf alten ſchwachen Bäumen und im Alter werden ſie gelber. Die männliche Pflanze iſt ſtets gelber als die weibliche (S. 238). Auf Pfirſich- und Akazienbäumen iſt der M. dunkelgrün, auf Crataegus Oxyacantha und Mespilus germanica blaßgrün, auf Prunus spinosa, Prunus domestica und Birken ſehr ſtark gelbgrün. Wenn der M. auf Pfirſichbäumen wächſ't, ſo ſind ſeine Blätter ſtets röthlich geſprenkelt (S. 238). Eichenmiſtel iſt nicht ſchwärzer oder dunkler gefärbt als andere (S. 239). Die Beeren von dem Eſchenmiſtel ſollen nach Löſel und Gottſched gelb oder gelblich ſeyn; G. hatte nicht Gelegenheit, ſich hievon ſelbſt zu überzeugen (in Fraxinis vero nascens baccas magis flavas habet, uti recte vidit Loeselius, vid. Rupii flor. jenensis, ed. Halleri, p. 42. — Zuſ. des Ueberſ.). Der Geruch iſt an der friſchen und lebenden Pflanze ſtets derſelbe, gleichviel auf welchem Baume ſie wuchs; nur die Blätter des auf Pinus sylvestris gewachſenen M. rochen, getrocknet und gepulvert, deutlich nach Pech oder einem etwas ranzigen Oele. Dahingegen verbreitete der Roßkaſtanienmiſtel beim Trocknen keineswegs den ſo ſtarken ammoniakaliſchen Geruch der trocknenden Roßkaſtanienrinde (S. 239). Der Geſchmack der reifen Beeren iſt ſtets gleich; auch im Geſchmacke der Blätter und Rinden konnte G. nie Verſchiedenheiten unter einander und Uebereinſtimmungen mit den ernährenden Bäumen finden (S. 240, 241). In der Größe und Ueppigkeit verhalten ſich die Miſtelpflanzen je nach den Arten oder dem Lebensalter und Geſundheitszuſtande der Individuen, auf denen ſie wachſen, ſehr verſchieden. Auf Pfirſich- und Akazienbäumen ſind ſie groß und kräftig, auf Haſelnußbäumen und Hagebuchen kümmerlich; Blätter von erſteren wogen 36, 40 bis 50 Gran, von letzteren kaum 3 bis 4 Gran. Auf hohen und ſchnell wachſenden Bäumen ſind die Internodien 5 bis 8 Zoll lang, auf niedrig bleibenden und langſam wachſenden Bäumen beträgt ihre Länge von einem halben Zolle bis höchſtens 2 Zoll. Gaſpard findet im Verhalten des M. und der Pfropfreiſer in dieſer Beziehung viel Uebereinſtimmendes (S. 243). Die Blüthezeit des M. hängt nicht vom Ausſchlagen und von der Blüthezeit der Bäume ab, auf welchen er

pitel des fünften Buches, S. 1401 des Originals), nur entſpricht die Art und Weiſe ihrer Anheftung den ächten Impfungen nicht ſo deutlich, als es bei den Loranthaceen der Fall iſt.

---

er wächſ't (S. 243—245). Abkochungen von M., die auf 13 verſchiedenen Bäumen gewachſen waren, färbten alle auf gleiche Weiſe (S. 245, 246). Auf Föhrenmiſteln ſah G. keinen Schimmel entſtehen, während die übrigen Arten, trocken aufbewahrt, ſich zuletzt mit Schimmel bedeckten (S. 247). Gallusſäure findet ſich in allen Miſtel-Arten, und in dem Eichelmiſtel nicht mehr als in anderen (S. 248). Von Gerbſtoff (tannin) findet ſich im Miſtel nie eine Spur, und ſah G. hierin einen Hauptbeweis für die Unabhängigkeit des Schmarotzers von ſeinem Ernährer, ſo wie für das iſolirte Vorkommen des Gerbſtoffes und der Gallusſäure (S. 249). Im Winter geſammelte Miſtelblätter enthalten ungefähr 1/6 oder 1/7 ihres Gewichtes Gummi oder in Waſſer löslicher Theile; der Gummigehalt ändert, in der gleichen Jahreszeit, bei Miſteln von verſchiedenen Bäumen nicht merklich ab (S. 253). Nach den Jahreszeiten ändert der Gummigehalt ab, im November betrug 1/7 248 Theile, im December 1/6 754, im Januar 1/6 216, im Februar 1/6 198, im März 1/5 884 (NB. um die Mitte Februars fängt der M. an zu blühen, wovon die Verminderung herrühren mag; dahingegen treibt er um die Mitte des Monats Mai, und muß die Gummimenge alsdann nothwendig wieder vermehrt werden. — Anm. des Ueberſ.). Um die Zeit des Abfallens der Miſtelblätter verwandelt ſich ihr Gummi in eine Art von Schleim, der dem Flechtenſtärkmehl nahe verwandt iſt. Die Rinde enthält um die gleiche Zeit Gummi (S. 255, 256). Harz iſt im Miſtel ſtets vorhanden, freilich nicht viel, und im Föhrenmiſtel nicht mehr als in andern. Vogelleim liefern alle Miſtel-Arten, aber nicht in gleicher Menge. Das Minimum (von 1/40 und 1/35 ihres Gewichts) gaben Miſteln von Schlehdornen und Aepfelbäumen, das Maximum (von 5/40 des Gewichts) Ahorn- und Eſpenmiſteln. Je dicker die Miſtel-Zweige ſind, deſto größer iſt ihr Vogelleimgehalt (S. 269); in den Blättern findet ſich immer weniger als in der Rinde der dünnſten und jüngſten Zweige (S. 270). Eiweißſtoff und Schwefel enthält der M.; letzteren in beträchtlicher Menge. Wenn Rinde und Blätter des Miſtels bei der Fäulniß viel Schwefel entwickelten, ſo zeigte ſich in der Rinde der Bäume, auf welchen er wuchs, keine Spur von Schwefel, oder entwickelte (vielleicht die Lindenrinde ausgenommen) keine einzige Rinde Schwefelwaſſerſtoffgas. G. meint, um die Gegenwart des Schwefels zu erklären, bleibe nichts Anderes übrig, als anzunehmen, der M. zerſetze zuerſt die alkaliniſchen und erdigen ſchwefelſauren Salze, die in allen Bäumen vorkommen, und

Digitized by Google

Der Miſtel, und außer ihm wahrſcheinlich ſämmtliche Loranthaceen, bilden eine ganz beſondere Art von Impfung. Es

alsdann zerſetze er die Schwefelſäure. Der Schwefel ſcheint im M. mit dem Eiweißſtoffe verbunden zu ſeyn (S. 277). — Je älter das Holz eines Baumes iſt, deſto weniger Aſche liefert es bei der Verbrennung, und in der Rinde iſt, bei gleichem Gewichte, 10 bis 12mal mehr Aſche enthalten als im Holze (S. 280). Auch beim M. ſind Blätter und Rinde beſonders aſchenergiebig. Wenn die Blätter der Bäume, auf denen der M. wuchs, ſich ſchwer einäſchern ließen, ſo boten auch die Miſtelblätter regelmäßig die gleiche Schwierigkeit dar (S. 287). Wenn der Ernährer beim Einäſchern viel Aſche gibt, ſo liefert ſein Paraſit auch viel Aſche, und umgekehrt (S. 303). Auffallend war die Uebereinſtimmung in der Farbe der Miſtelaſche und der Aſche des Baums, auf dem der Miſtel wuchs (S. 305). Die gleiche Uebereinſtimmung zeigten auch die Aſchen von Blätterſchwämmen (Agaricus) und den todten Holzarten, an denen jene wuchſen (S. 306). Die Geſtalt der Samen bedingt keine Geſchlechtsverſchiedenheiten der aus ihnen erwachſenden Pflanzen (S. 318). Wenn das Würzelchen des Miſtel-Embryo's in die Rinde eindringt, ſo entſteht an dieſer, im September oder October, eine Geſchwulſt, die allmählich immer größer wird, ſich aber ſchon zeigt, ehe der Keim ſeine Blätter entfaltet hat (S. 318). Die Wurzeln des M. wachſen nur in die Rindenſubſtanz des Baumes hinein, und auch in dieſer kriechen ſie nur, ſich ſchlängelnd, ziemlich nahe an der Oberfläche umher, weßhalb ſie auch neue Knoſpen nach außen treiben (S. 319). Der M. blüht früheſtens am Ende ſeines dritten Lebensjahrs (S. 319). Die Ausſaat gelingt nicht auf allen Bäumen gleich, auf Apfelbäumen ſehr leicht, auf Weinſtöcken und Kirſchbäumen ſehr ſchwer oder gar nicht u. ſ. w. (S. 319). Beim Kirſchbaum gelang die Ausſaat nur dann, wenn zuvor die Oberhaut der Rinde war entfernt worden. — Scheinbar monöciſche Miſtelpflanzen wurden es erſt dadurch, daß Miſtel auf Miſtel wuchs (S. 320). Pfropfen läßt ſich der Miſtel nicht auf andere Bäume (S. 321). — Auch dem M. wohnt ein Beſtreben nach ſenkrechter Richtung ein, nur iſt daſſelbe ſchwächer als bei anderen Gewächſen (S. 321). Im Winter vegetirt der M. nicht; ja bei 4—15 Grad (Réaumur) unter dem Gefrierpunkte waren die Miſtelpflanzen wirklich gefroren, ſehr brüchig, und zeigten in ihrem Parenchym Eisklümpchen. Zugleich bemerkte man an den Blättern die dunkelgrüne Farbe erfrorner Blätter (S. 322). Giftig iſt der Miſtel nicht (S. 323). Die Blätter des Miſtels fallen im Junius und Julius ab, wenn die jungen ſich entfaltet haben; aber anſtatt vorher zu welken, ſo nehmen ſie während der Monate April, Mai und Junius an Dicke, Saf-

Digitized by Google

ſcheint mir nämlich, nach dem zu urtheilen, was ich an unſerem europäiſchen Miſtel geſehen habe, jenes ſonderbare Gewächs mittelſt ſeines Holzes dem Holze des Baumes, auf dem es vorkommt, angewachſen zu ſeyn, und nicht vermittelſt der Rinde mit letzterem zuſammenzuhängen (mais ne me paraît point greffé par l'écorce). Nimmt man einen mit Miſtel behafteten Apfelbaumzweig, und ſchneidet man ihn mit einem ſehr ſcharfen Meſſer oder Raſiermeſſer unter der Baſis der Miſtelpflanze der Länge nach durch, ſo wird man ſchon mit bloßem Auge, noch beſſer aber mit einer Glaslinſe, das Miſtel- und Apfelbaum-Holz ſehr gut unterſcheiden können, und ſehen, daß beide Holzkörper leben und innig verwachſen ſind. Daß gefärbte Flüſſigkeiten leicht aus einem Holzkörper in den andern übergehen, habe ich durch Verſuche er-

tigkeit und Größe zu, werden zugleich dunkler grün, und fallen in dieſem Zuſtande ab (S. 326). Die Urſache des Abfallens ſucht G. in der Verſtopfung ihrer Gefäße (S. 327) u. ſ. w.

Wenn der Raum es geſtattet hätte, würde ich die Gaſpard'ſche Arbeit, die mir, ſo viel ich es beurtheilen kann, außerordentlich gewiſſenhaft und gründlich zu ſeyn ſcheint, ganz geliefert haben. Sie verdiente wohl in einer unſerer botaniſchen Zeitſchriften überſetzt zu erſcheinen. — Wenn es überraſchen mußte, daß Gaſpard dem Miſtel Wurzeln zuſchreibt, während unſer berühmter Verfaſſer deren nicht erwähnt, ſo muß ich bemerken, daß der gründliche und gewiſſenhafte Adalbert von Chamiſſo vom Loranthus buxifolius Cham. et Schlecht. ſagt: Germinantia hujus superiorisque speciei (L. tetrandrus Ruiz et Pav.) semina, in avium exspargentium stercore saepenumero vidimus. Radicula primum in bulbum sese fingit placentiformem lignosum. Adolescentium parasitarum radices inter corticem et lignum arboris, in qua hospitantur, late longeque prorepunt (Confer opus nostrum: Bemerkungen und Anſichten, S. 13) — ſ. Linnäa, Bd. III (1828), S. 208).

Ich ſelbſt unterſuchte keimende und erwachſene Miſteln (von Linden und Akazien), und fand ſtets wurzelähnliche grüne Fortſätze, die nicht bloß in den Rinden der Ernährer ſich ſchlängelten, ſondern zum Theil auch ſenkrecht und in anderen Richtungen in das Holz eindrangen. An ihrer ſchön grünen Farbe erkennt man ſie leicht. Namentlich in der Rinde kann man ſie oft zollweit verfolgen, und ſcheinen ſie allerdings, ſobald ſie der Oberfläche ſehr nahe kommen, neue Zweige treiben zu können.

Anm. d. Ueberſ.

wieſen, aber wenn ſchon die Aepfelbaumrinde und Miſtelrinde dicht neben und an einander liegen, ſo ſcheint dennoch keine Verwachſung zwiſchen ihnen ſtatt zu finden. Einmal nämlich bemerkt man an denſelben äußerlich eine kleine Trennung der Continuität, und zweitens iſt augenſcheinlich der ganze Apfelbaum-Rindentheil, der den Miſtel berührt, namentlich die unterhalb deſſelben befindliche Stelle, abgeſtorben; wovon man ſich leicht überzeugen kann, weil ihre Borke (enveloppe cellulaire, zellige Schicht) nicht mehr grün iſt. Jene Nekroſe der Rinde erſtreckt ſich faſt einen Zoll weit unterhalb der Miſtel. Durch die ſo eben beſchriebene eigenthümliche Anheftungsweiſe werden meh-
(p. 791) rere Thatſachen erklärt. Der Miſtel kann auf faſt allen Bäumen leben, weil er nur wäſſerigen, noch nicht aſſimilirten Nahrungsſaft einſaugt, und ſein eigener Bildungsſaft (suc nourricier) nicht in der fremden Rinde herabſteigt, während bei dem gewöhnlichen Pfropfreiſe der Bildungsſaft in der Rinde des Subjectes, die mit ihm verwachſen iſt, herabſteigen muß, und folglich erforderlich iſt, daß jenes Pfropfreis mit der erwähnten Rinde von ähnlicher Natur ſey. Wenn alſo bei den gewöhnlichen Pflanzen Pfropfreiſer und Subjecte von ähnlicher Natur ſeyn müſſen, ſo rührt dieſes von dem Abwärtsſteigen des Bildungsſaftes her, und kann der Miſtel, welcher Waſſer einſaugt und nichts von ſich gibt, auf allen denjenigen Dikotyledonen wachſen, deren aufſteigender Saft wäſſerig iſt. Dieſe Thatſache läßt mich vermuthen, daß wenn man an einem Apfelbaum-Zweige, an deſſen Spitze ein Miſtelbuſch ſitzt, an der Rinde einen Zirkelſchnitt macht, ſich an der oberen Wundlefze kein Wulſt bilden wird.

Es bleibt demnach, wie mir ſcheint, durch alles ſo eben Angeführte erwieſen, daß, mit Ausnahme der natürlichen Impfungen der Schmarotzergewächſe, der Menſch bis jetzt nur Pflanzen aus der nämlichen natürlichen Familie hat auf einander pfropfen können, oder ſie auch auf natürlichem Wege auf einander gepropft beobachtet hat. Zu den Familien, bei denen, dem Anſcheine nach zu urtheilen, die unerwartetſten Impfungen gelingen, und die folglich die Wichtigkeit jenes Merkmals mit am beſten darthun, gehört diejenige der Oleïneae [1]). Wie bekannt, gelingt es, ſpa-

1) Sollten die hier angeführten Fälle nicht beweiſen, daß Ant. Laur.

niſchen Flieder (Syringa vulgaris L.) auf Eſchen (Fraxinus excelsior L.), und Chionanthus virginiana L. auf Eſchen und ſpaniſchen Flieder zu pfropfen. Mir iſt es, ihrer ſo ſehr verſchiedenen Vegetation ungeachtet, gleichfalls gelungen, ſpaniſchen Flieder auf Phillyraea latifolia L. und Oelbaum auf Eſchen zu bringen (établir), und ſoll, nach Noiſette, der Oelbaum auch auf Liguſter (troëne, Ligustrum vulgare L.) haften (reprendre). Lange beſtehen jene Impfungen, wegen der phyſiologiſchen Verſchiedenheiten ihrer Elemente, nicht; daß aber anatomiſche Verwandtſchaft zwiſchen jenen Elementen vorhanden ſey, beweiſ't das Haften der Pfropfreiſer zur Genüge. Mir iſt es ſogar gelungen, Bignonia radicans L., ihrem ſo ſehr verſchiedenen Aeußern zum Trotze, auf Bignonia Catalpa L. zu pfropfen. Es beweiſen jene Beiſpiele, außer den übrigen, uns durch die allgemein üblichen Impfungen gelieferten, die wirkliche Aehnlichkeit (analogie réelle) der Pflanzen einer und derſelben natürlichen Familie. Noch größer iſt die Aehnlichkeit zwiſchen den Pflanzen der nämlichen Gattung, und nun gar, wie ſich von ſelbſt verſteht, zwiſchen den Individuen der nämlichen Art oder den Zweigen des nämlichen Baumes. (p. 791)

Es genügt nun aber nicht, daß die Gewächſe zu einer natürlichen Familie gehören, ſondern müſſen ſie auch rückſichtlich ihres Wachsthums (végétation) nicht zu verſchieden ſeyn, oder mit andern Worten, ſie müſſen auch phyſiologiſch einander ähnlich ſeyn (analogie physique).

Beſonders wichtig iſt jene Art von Verwandtſchaft (analogie) in Betreff auf die Epochen des Pflanzenlebens. Es iſt klar, daß ein Pfropfreis ſeinem Subject noch ſo ſehr entſprechen kann, und denn doch nicht gedeihen wird, ſobald wie daſſelbe nicht gleichzeitig mit ihm im Safte ſteht (est en sève), d. h. wenn beide Bäume ſich nicht gleichzeitig in der Epoche befinden, in welcher zwiſchen ihrer Rinde und ihrem Holze eine merkliche

---

de Juſſieu vollkommen Recht hatte, wenn er (Gener. plant. p. 104) die heutigen Oleïneae und Jasmineae als Glieder einer Familie betrachtete? Man berückſichtigt Achille Richards Abhandlung (Mém. de la soc. d'hist. nat. de Paris, Vol. 1) nicht genug. Uebrigens laſſen ſich zu Gunſten der Nichttrennung noch mehr Gründe anführen. Anm. d. Ueberſ.

Die Bäume mit harzigen Säften ſcheinen ihren gegenſeitigen Impfungen weniger Hinderniſſe in den Weg zu ſtellen, und ſcheint mir dieſer Umſtand mit dazu beizutragen, die Richtigkeit zweier meiner früheren Behauptungen zu beweiſen, nämlich, **einmal**, daß die harzigen Säfte wahre abgeſonderte Stoffe ſind, die in geſchloſſenen Gefäßen enthalten ſind, während die Milchſäfte meiſtens mit dem aufſteigenden Nahrungsſafte vermiſcht vorkommen; **zweitens**, daß die Pfropfreiſer durch den aufſteigenden Nahrungsſaft ernährt werden.

Zu allen, zum Gelingen des Pfropfens erforderlichen Bedingungen ſcheint **Th. A. Knight** geneigt noch hinzuzufügen, daß es nöthig ſey, die Pfropfreiſer von jungen Stämmen zu nehmen. Er behauptet, auf junge Wildlinge (sauvageon) kräftige, aber von alten Mutterſtämmen genommene Pfropfreiſer geimpft zu haben, und will wahrgenommen haben, es hätten ſich an letzteren nach zwei oder drei Jahren Zeichen von Abnahme (décadence) gezeigt. Aus dieſem Umſtande erklärt **Knight**, weßhalb in England gewiſſe Obſtſpielarten, wie z. B. die **Goldpepins**, die **rothen Calville** und der Moil-apple der Engländer, verſchwunden ſind [1]). Ich muß geſtehen, daß ich, ungeachtet meines Zutrauens zu **Knights** Arbeiten, mich nicht zu jener Anſicht bekennen kann; ſehen wir ja täglich Pfropfreiſer von ſehr alten Mutterſtämmen nehmen, und die Spielarten auf dieſe Weiſe erhalten. Wenn gewiſſe Impfungen von der oben erwähnten Art nicht gelangen, ſo glaube ich eher, dieſes Mißlingen rühre von äußeren, unbeachtet gebliebenen Urſachen her, oder vielleicht auch daher, daß die Bäume, von denen man die
(p. 795) Pfropfreiſer nahm, von irgend einer allgemeinen, ſchon auf die Knoſpe einwirkenden, aber nicht vom Alter herrührenden Krank-

---

wenn ſchon **Decandolle** in der Flore française (Vol. III, p. 666) ſagt, ſein Saft ſey nicht milchig, derſelbe dennoch in dieſer Beziehung genauer unterſucht zu werden. **C. H. Schultz** ſpricht (die Natur d. lebend. Pflanze, Th. II, S. 529) von Acer eriocarpum Michaux fil. (als Acer eriosperma von **Schultz** aufgeführt), der auf Ficus Sycomorus L. gepfropft worden ſey. Nähere Umſtände und Quellen werden aber nicht angegeben. **Anm. d. Ueberſ.**

1) S. die franzöſiſche Ueberſetzung der **Davy**'ſchen Elements of agricultural chemistry, Bd. I, S. 303.

heit befallen waren [1]). Außerdem vermuthe ich, daß wenn gewiſſe Spielarten in England verſchwunden ſind, die Urſache hievon lediglich in dem nachtheiligen Einfluſſe eines den Obſtbäumen im Allgemeinen nicht ſehr günſtigen Klima's zu ſuchen iſt.

§. 3. Von den verſchiedenen Arten des Pfropfens.

Die Zahl der Methoden oder Verfahren, durch welche es gelingt, Bäume oder Sträucher auf einander zu pfropfen, iſt ſehr beträchtlich. André Thouin zählt und beſchreibt deren mehr als hundert; wenn aber ſein Verzeichniß in praktiſcher Beziehung von einigem Intereſſe ſeyn kann, ſo müſſen wir uns, von einem phyſiologiſchen Standpunkte ausgehend, auf die großen Hauptabtheilungen beſchränken, welche der ſo eben genannte Beobachter mit großem Scharfſinne aufgeſtellt hat [2]). Mit André Thouin werden wir alſo unterſcheiden: das Ablactiren (Abſaugen, ablactatio, la greffe par approche), das eigentliche Pfropfen (Impfen mit Reis, la greffe par scions ligneux), das Oculiren (Aeugeln, la greffe par bourgeons) und endlich das Impfen krautartiger Theile (la greffe des parties herbacées, Impfen von Kraut auf Kraut).

A. Das Ablactiren (greffe par approche, ablactatio, Abſaugen).

Ablactiren findet ſtatt, wenn man zwei Zweige oder Bäume, die auf ihren eigenen Wurzeln ſtehen bleiben, vereinigt, nachdem man vorher beiden an der Berührungsſtelle ein ſcheibenförmiges Rindenſtück genommen. Bald wachſen die Splinte und Baſte der beiden Individuen durch die Entwickelung von Cambium zuſammen, und kann man einen der Zweige unterhalb der Verbindungsſtelle durchſchneiden, dem unverſehrt bleibenden Zweige überlaſſend, ihn zu ernähren.

---

1) Man vergleiche die S. 1432 unſeres Originals in der Anmerkung erzählte Sterblichkeit des Sambucus racemosa L. in der Umgegend von Genf. Anm. d. Ueberſ.

2) Ueber die wichtigſten Pfropfmethoden ſpricht u. a. auch C. H. Schultz (die Natur d. leb. Pflanze, Th. II, S. 526—541). Anm. d. Ueberſ.

(p 796) Von allen Impfmethoden iſt das Ablactiren die einzige, die ohne Zuthun des Menſchen ſtatt finden kann. Wenn zwei Zweige deſſelben Baumes oder nahe bei einander ſtehender und verwandter Bäume in Hecken, Gebüſchen oder Wäldern zufällig ſich berühren, ſo werden ihre Rinden an der Berührungsſtelle durch die Reibung, welche durch die Bewegungen der Zweige entſteht, ſich gegenſeitig zerſtören, und iſt nun auf ſolche Weiſe der Splint an beiden bloß gelegt, ſo entſteht, wenn in dem Augenblicke des im Saftestehens der Bäume durch Windſtille Ruhe eintritt, eine innige Verwachſung [1]). Dieſen Fall ſieht man in Hagebuchen-Hecken (charmilles) häufig. Durch das Wegnehmen von Rindenſcheiben geſchieht weiter nichts, als daß man jenes natürliche Verfahren beſchleunigt; bindet man kreuzweiſe über einander gelegte Zweige von Geſträucharten zuſammen, um ihr Verwachſen zu veranlaſſen, ſo ahmt man das natürliche Ablactiren vollkommen nach. Letzteres geſchieht häufig, um Hecken von unächten Akazien (Robinia Pseudacacia L.) oder Gleditſchien zu befeſtigen (retenir les haies).

In botaniſchen Gärten wird das Ablactiren bei ſeltenen und koſtbaren Pflanzen häufig angewendet, weil man dabei gar nicht Gefahr läuft, die Stöcke, welche man vermehren will, zu verlieren. So werden ſeltene Magnolien auf Magnolia grandiflora L., oder ſeltene Paſſionsblumen auf Passiflora coerulea L. ablactirt.

Dieſe Pfropfung (groſſe) läßt ſich an allen Organen der

---

1) Iſt wirklich eine mechaniſche Zerſtörung der Rinden immer nöthig? Epheu-Stämme (Hedera Helix L.), die dicht neben oder kreuzweiſe über einander wachſen, verſchmelzen ſpäter vollkommen, und kann doch, da ſie den Baumſtämmen oder Mauern dicht anliegen, gleichſam angeleimt ſind, von keiner Reibung die Rede ſeyn. Kann der Druck allein nicht auch Abſterben der durch ihn mehr als das Holz leidenden Rinden veranlaſſen? Iſt ſelbſt dieſer nöthig, und wäre es nicht möglich, daß ſchon die Berührung hinreichte? Durch den Druck allein dringt die Wurzel des Miſtel-Keimlings gewiß nicht in die Baumrinde, und iſt es nicht denkbar, daß die Saugwarzen der Flachsſeide (Cuscuta) auf die Pflanzen, in welche ſie ſpäter eindringen, irgend einen Druck hervorbringen.

Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Pflanzen vollziehen, an Stängeln, Zweigen, Wurzeln, Blättern, Blumen [1]) oder Früchten.

André Thouin bringt die Vereinigung (greffe) des Miſtels mit dem Baume, auf dem er ſitzt, zu dieſer Claſſe von Impfungen; doch aber bietet jene Vereinigung Merkmale dar, die ihr eigenthümlich ſind, inſoferne nämlich eine Art Wurzel mit ihrer Spitze einem Zweige anwächſ't, und die Rinde durchdringt, jedoch ohne daß man den Mechanismus dieſer Operation recht kennt [2]).

Zu den merkwürdigen Anwendungen des Ablactirens gehören folgende beide Fälle: erſtlich ſetzt ſie uns in den Stand, nach Belieben die Krone eines Baumes mit derjenigen eines anderen zu vertauſchen, und zweitens hat man ſich ihrer auch bedient, um einer Krone mehrere Wurzeln und mehrere Stämme zu geben. Um Letzteres zu bewerkſtelligen, befeſtigt man zwei oder vier junge Bäume ſchräge gegen einen fünften, in der Mitte ſtehenden, und ablactirt ſie mit letzterem, dafür Sorge tragend, ſie vor dem Winde zu ſchützen. Iſt die Ablactirung gelungen, ſo ſchneidet man den vier ſeitlichen Bäumen ihre Krone ab. Es wird behauptet, der mittlere, auf dieſe Weiſe zu fünf Wurzeln gelangte Baum treibe äußerſt kräftig in Holz und Blätter. Von Caylus verſichert, durch letzteres oder irgend ein anderes ſehr ähnliches Verfahren gelinge es, die Farbe der Hölzer, den Geſchmack der Früchte u. ſ. w. zu verändern, doch iſt er, meines (p. 797)

1) Nicht oft gelingt es uns, urſprünglich (?) freie Pflanzentheile, die ſpäter normal verwachſen, im (theoretiſch) urſprünglichen Zuſtande zu ſehen. Bei den Himbeeren verwachſen die einzelnen Carpelle, bei den Ananas (Bromelia Ananas L.) die einzelnen dreitheiligen und unterſtändigen Früchte (fructus trimeri inferi) des Blüthenſtandes. Von den Himbeeren ſagt ſchon Duchesne (hist. nat. des Fraisiers, p. 45) „de sorte que ces grains se *greffant* par leurs bords les uns sur les autres, ne forment plus qu'une seule masque etc. Die Ananas citirt Turpin, mém. sur la greffe etc. Anm. d. Ueberſ.

2) Die Art und Weiſe, wie die Saugwurzeln der Flachsſeide (Cuscuta europaea L. u. a. Arten) in die fremden Pflanzen eindringen, beſchreibt Hugo Mohl ſehr genau. Man vergl. deſſen Abhandlung „über den Bau und das Winden der Ranken und Schlingpflanzen, S. 129—151. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Wiſſens, der Einzige, der ſolche Wunder geſehen, und habe ich Urſache zu vermuthen, er habe ſich in dieſer Beziehung außerordentliche Illuſionen gemacht [1]).

---

1) Turpin erzählt in ſeiner ſo viel Treffliches enthaltenden Iconographie végétale, S. 74 und 75, folgenden ſehr intereſſanten Fall einer ſeitlichen Verwachſung urſprünglich freier Pflanzentheile. — „Es iſt ſehr merkwürdig, daß die langen fadenförmigen Wurzelfaſern, „welche an den äußern Theilen (à l'extérieur) der Clusia rosea L. „(einer Schmarotzerpflanze und nicht einer rankenden Pflanze, planta „sarmentosa) entſtehen, und von 80—100 Fuß Höhe in den Boden „herabwachſen, nicht eher an Dicke zunehmen, bis ſie letzteren erreicht „haben. So wie ſie ſich in der Erde befeſtigen, ſo treiben ſie in ihr „Seitenwurzeln, und in der Luft Zweige. Ihr Wachsthum iſt als„dann ſo beſchleunigt, daß ſie durch gegenſeitiges Verwachſen (en „s'entregreffant) ihren Beſchützer bald erſticken, und ihm eine Art „Sarg bilden, in welchem er, ohne zu verderben, mehrere Jahrhun„derte eingeſchloſſen bleibt."

„Dieſe Schmarotzerpflanze, welche, wenn ſie auf einem Baum„zweige ſitzt, mehrere Jahre lang durch ihre rundlich-buſchförmige „Geſtalt unſerem Miſtel gleicht, wird durch die ſo eben erwähnte „Verwachſung der langen Luftwurzeln zu einem Baume erſter Claſſe. „In letzterem Falle kann man faſt immer darauf zählen, daß ihr „Kern (noyau) durch den großen Baum gebildet wird, auf welchem „ſie urſprünglich lebte ..... — Wie ich die Schildkröten-Inſel (ile „de la Tortue) bei San-Domingo bewohnte, war ich Augenzeuge „folgender Thatſache: Hr. de Labatu, ein Eigenthümer der Inſel, „hatte vor ſeiner Hausthüre eine Clusia rosea L. von außerordent„licher Größe und Schönheit. Dieſer Baum, den ein Liebhaber mit „Geld würde aufgewogen haben, ward dazu verurtheilt, umgehauen „zu werden, weil er zu ſehr ſchattete, und viele Inſecten herbeizog. „Die ſchwarzen Zimmerleute hieben ihre Aexte in das weiße, weiche „und poröſe Holz des Cluſien-Baumes hinein, und trafen plötzlich „zu ihrem großen Erſtaunen auf einen großen Widerſtand. Im In„nern jenes Baumes befand ſich nämlich ein ſehr dicker Mahagoni„Baum (Swietenia Mahagony L., Acajou moucheté), den Hr. de „Labatu verkaufen ließ, und der von ſehr guter und ſchöner Be„ſchaffenheit war. Wie lange Jahre dieſer Stamm in der Clusia „eingeſchloſſen geweſen, ließ ſich nicht ausmitteln."

Anm. d. Ueberſ.

B. Pfropfen mit Zweigen oder Reiſern (greffe par scions ligneux.)

Das Impfen mit einem Reis [1]) beſteht darin, daß man in den erſten Frühlingstagen oder auch im Herbſte die mit Knoſpen beſetzte, aber blattloſe Spitze eines jungen Baumzweiges auf die abgeſtutzte Spitze eines Subjects (Wildlings) dergeſtalt anpaßt, daß Baſt genau auf Baſt, und Splint auf Splint fallen. Wenn alſo beim Ablactiren die Verwachſung von den Seiten aus vor ſich geht, ſo geſchieht ſie beim Pfropfen mit dem Reis theilweiſe in ſenkrechter (vertical) Richtung [2]).

Das Impfen mit dem Reis geſchieht, wie die Gärtner ſich ausdrücken, im **Safttriebe** (à sève montante), d. h. zu derjenigen Zeit des Frühlings, um welche der Nahrungsſaft zu den Knoſpen hinaufſteigt, aber längs der Rinde und des Splintes (p. 798) noch nichts wieder herabſteigt. Ja man beobachtet ſagar, daß wenn das Pfropfreis ſicherer gelingen ſoll, es beſſer iſt, wenn das Subject mehr im Safte ſteht als das Reis, welches es aufnehmen ſoll. Jene, allen praktiſchen Gartenfreunden bekannten Umſtände widerſprechen den allgemein angenommenen Vorſtellungen vom eigentlichen Weſen des Pfropfens, ſtimmen aber ſehr gut zu den von mir im **erſt n Abſchnitte** (S. 782 d. Orig.) aus einander geſetzten Anſichten.

Die zum Gelingen des Impfens mit dem Reis erforderlichen mechaniſchen Vorſichtsmaßregeln beſtehen darin, daß man den jungen Zweig auf ſolche Weiſe auf dem Subjecte anbringt, daß ſich beide möglichſt innig berühren, und jede Bewegung verhindert wird. Um dieſe Zwecke zu erreichen, ſchneidet man das Pfropfreis auf alle nur mögliche Weiſe zu, und bringt am Subjecte entſprechende Schnittflächen an, dergeſtalt, daß die vorſpringenden Theile des einen genau in die Kerben des andern hineinpaſſen [3]). Je mehr

---

1) Insitum oder auch ramulus insertivus.
Anm. d. Ueberſ.

2) Richtiger: beim Ablactiren ſind Wunde und Verwachſung **vertical**, beim Ablactiren hingegen **horizontal** (auf die Achſe) geſtellt.
Anm. d. Ueberſ.

3) Copuliren. Nach **Agardh** (Organographie der Pflanzen, S. 270) ward das Copuliren oder die Copulation 1678 von **Holyck** in Königsberg erfunden, ſoll den ganzen Winter hindurch geſchehen können,

Digitized by Google

ſolcher Einſchnitte man macht, deſto größere Feſtigkeit und deſto innigere Berührung iſt möglich; doch läuft man auch um ſo mehr Gefahr, daß die Schnittflächen nicht ganz genau gleich werden, und daß man folglich eine Fehloperation mache. Das einfachſte Verfahren dieſer Art iſt das ſogenannte Pfropfen oder Impfen in den Spalt (la greffe en fente) [1]). Es beſteht darin, daß man einen Zweig an ſeinem unteren Ende keilförmig zuſchneidet (couper un scion en biseau), und mit demſelben dergeſtalt in eine Spalte des Subjectes ſteckt, daß Baſt und Baſt, und folglich auch die äußeren Splintlagen genau auf einander paſſen. Fügt man anſtatt eines einzigen Zweiges deren mehrere auf den Umkreis eines abgeſtutzten Zweiges [2]), ſo nennt man ſolches Kron- oder Kopf-Impfungen (greffe en couronne ou en tête). In erſterem Falle wählt man das Pfropfreis unter den vorjährigen Trieben, im zweiten unter den Trieben des vorletzten Jahres. Im Spalt werden junge Subjecte geimpft, in die Krone oder in den Kopf impft man alte und harte Stämme.

(p. 799) Pfropfreis-Impfungen kann man ferner auch durch ſeitliches Einfügen der Impflinge bewerkſtelligen, und ohne das Subject zu köpfen. Hiebei aber treibt der Saft leichter in die Spitzen, und ſchlägt daher jene Methode ſehr häufig fehl.

Endlich kann man auch mit Wurzeln oder auf Wurzeln pfropfen; doch iſt dieſe Art des Pfropfens nicht ſehr gebräuchlich [3]).

---

und namentlich in kälteren Ländern eine ganz ſichere Fortpflanzungsart ſeyn. Anm. d. Ueberſ.

1) Insitio in fissura. Anm. d. Ueberſ.

2) Und zwar das keilförmig zugeſchnittene Pfropfreis, wenn das Subject im Safte ſteht, zwiſchen Rinde und Holz hineinſchiebend. Dieß iſt die insitio inter corticem et lignum. Anm. d. Ueberſ.

3) G. A. Agricola empfahl ſie in ſeiner Zeit ſehr, und beruht ſeine früher ſchon erwähnte Univerſalvermehrung faſt ausſchließlich auf ihr. Anm. d. Ueberſ.

C. Aeugeln, Oculiren (la greffe par bourgeons).

Die dritte Claſſe der Impfungen iſt diejenige, die man das Oculiren oder Aeugeln nennt [1]). Das Oculiren beſteht darin, daß man ein Rindenſtück nimmt, auf dem eine oder mehrere Knoſpen oder Augen ſitzen, und daß man daſſelbe auf eine gleich große, von Rinde entblößte Stelle des Subjectes genau aufpaßt. Das Ganze wird, um die Berührung zu befördern und Bewegung zu verhindern, feſtgebunden. Nach Verlauf eines gewiſſen Zeitraums klebt die Baſis der aufgeſetzten Knoſpe an den Splint des Subjects, empfängt aufſteigenden Nahrungsſaft, und entwickelt ſich. Der Schoß (scion), der durch die Entwickelung des Auges entſteht, verarbeitet den Nahrungsſaft, und ſtrömt der abſteigende Saft den Splinten zu (revient sur les aubiers). Eigentliches Oculiren (greffes en écusson, Oculiren mit ſchildförmig ausſchnittenem Auge) nennt man in der Regel das Aeugeln mit einer einzigen Knoſpe auf dem Rindenſtücke, Belzen (greffes en flûte, Aeugeln, röhrig mit einem Rindenſtücke abgezogener Augen) hingegen heißt man Oculationen mit faſt ringförmigem und mehrere Knoſpen tragenden Rindenſtücke. In beiden Fällen muß man junge Rinden mit vollkommenen Knoſpen wählen. Man hat bemerkt, daß die Operation beſſer glückt, wenn man die Knoſpe des Schildchens (écusson) genau auf die Stelle bringt, an welcher die Knoſpe des Subjectes ſaß. Doch gelingt ſie auch außerdem, da ja allenthalben Markſtrahlen-Enden exiſtiren, die im Stande ſind, ſich weiter zu entwickeln. Ja man kann ſogar mit Rindenſtücken oculiren, die keine ſichtbaren Knoſpen oder Augen tragen; es trachten nämlich in dieſem Falle die verborgenen Knoſpen (bourgeons latens), welche etwa vorhanden ſeyn mögen, ſich zu entwickeln. (p. 800) Doch iſt letzteres Verfahren langwierig, ſehr ungewiß, und, wenn ſchon theoretiſch merkwürdig, doch in der Praxis nur ſehr wenig angewendet.

Es gibt Bäume, bei denen, wie man behauptet, die Erfahrung gelehrt hat, daß das Oculiren beſſer gelingt, wenn man das Auge nach unten richtet, anſtatt ihm ſeine natürliche Lage zu geben. Beim Oelbaum und denjenigen Bäumen, die viel Gummi ent-

---

1) Lateiniſche Synonyme ſind bei den Neueren „inoculatio" und bei den Römern emplastratio. Anm. d. Uebers.

Digitized by Google

halten, wird häufig mit umgekehrtem Auge oculirt. Mir ſind keine directen Beweiſe für die Vorzüglichkeit letzterer Methode bekannt geworden, und kommt mir ihre Theorie zweifelhaft vor.

Für das Aeugeln werden zwei verſchiedene Zeitpunkte feſtgeſetzt. Man kann nämlich zu Frühlingsanfang äugeln, und alsdann entwickelt der aufſteigende Saft die Knoſpe ſogleich, was man das *Oculiren mit wachendem oder treibendem Auge* (écusson à œil poussant) nennt: oder auch, man nimmt die Operation im Herbſte vor, in welchem Falle die Knoſpe während der langſamen Vegetation des Winters allmählich mit dem Subjecte verwächſt, und erſt im nächſten Frühlinge treibt. Letzteres nennt man das *Oculiren mit ſchlafendem Auge* (écusson à œil dormant). Jene Zeitverſchiedenheiten gelten auch für das *Pelzen* (la greffe en flûte).

Man kann auch oculiren, ohne das obere Ende des Subjectes abzuſchneiden, und indem man ſich damit begnügt, oberhalb der Impfung eine Ligatur anzulegen, um einen Theil des aufſteigenden Saftes zu zwingen, in das Auge zu fließen. Auf ſolche Weiſe ſetzt uns das Oculiren in den Stand, auf das gleiche Subject eine gewiſſe Anzahl von Augen ſeitlich anzuimpfen. Jenes Verfahrens bedient man ſich, um auf den nämlichen Stamm verſchiedene Arten oder Spielarten zu bringen, und erhält man vermittelſt deſſelben in den Gärten *Roſenſtöcke* oder *Birnbaumſtämme*, die eine große Menge verſchiedener *Roſen*- oder *Birnen*-Spielarten tragen. Doch hat man wahrgenommen, daß unter jenen Spielarten diejenigen, die ſtärker ſind oder vortheilhafter angebracht (p. 801) worden, allen Nahrungsſaft allein an ſich ziehen, ihre Nachbarn aushungern, und zuletzt allein übrig bleiben. Eine nützliche Anwendung der erwähnten Methode habe ich im Jahre 1810 zu Straßburg im Agriculturgarten geſehen. In jenem Garten hatte man unverſehens Impflinge (des greffes) von einer anſehnlichen Menge von *Birnbaum*-Spielarten erhalten, und fehlte es an Subjecten, die ſich zum Aufſetzen jener Impflinge eigneten. Man impfte ſie daher alle auf Zweige eines alten *Birnbaums*, und oculirte nun im folgenden Jahre die Knoſpen, die an den Reiſern ſich entwickelt hatten, welche auf den alten Baum geimpft worden waren, auf beſondere junge Stämme. Ein ausgezeichneter Gartenfreund, Namens *Agricola*, hat in Göllnitz ebenfalls drei-

Digitized by Google

dreihundert und dreißig Aepfel-Spielarten, ſämmtlich etiquettirt, auf einen alten Birnbaum (poirier) [1]) geimpft, und fand, daß einerſeits jene auf einem einzigen Baume vereinigte Sammlung von Spielarten die Vergleichung jener Spielarten, die ſich ſämmtlich ſtrenge genommen auf dem gleichen Boden befinden, erleichtert, und daß andererſeits ihre größere Nähe die Ausſicht auf Gewinnung von Baſtarden vermehrt.

Das Belzen (gr. en flûte) verlangt in der Regel das Stutzen des Subjectes, und wird bei ſolchen Bäumen und in ſolchen Localitäten angewendet, bei und in welchen zu befürchten iſt, daß die Impfreiſer (scions greffés) vor ihrer vollkommenen Verwachſung vom Winde abgeriſſen werden.

Bei allen Arten von eigentlichem Oculiren iſt es unnütz und ſagar gefährlich, altes Holz (Seele) unter den Impfaugen ſtehen zu laſſen. Dieſes alte Holz verwächſ't nämlich, vorzüglich wenn es dick iſt, nicht mit dem neuen Holze. Die Verwachſung geht beſſer vor ſich, wenn das Cambium (Bildungsſtoff) des Pfropfreiſes, vorzüglich aber des Subjectes, mit dem neuen Holze in unmittelbare Berührung gelangen (la soudure s'exécute mieux lorsque le cambium de la greffe, et surtout du sujet, est en contact immédiat).

Bei den drei ſo eben beſchriebenen Claſſen von Impfungen muß man Impfling und Subject mit Bändern zuſammenbinden, die weich genug ſind, um ſie zuſammenzuhalten, ohne ſie zu beſchädigen. Hiezu bedient man ſich gewöhnlich bei denjenigen Impfungen, bei denen der Holzkörper angeſchnitten und bloßgelegt wor- (p. 801)

1) Sollte hier nicht vielleicht ſtatt „poirier“ pommier (Apfelbaum) zu leſen ſeyn? Ich vermuthe es deßhalb, weil bekanntlich Birnbaum den Apfelbaum nicht annimmt, oder doch wenigſtens, wenn das Pfropfreis auch anfangs angenommen wird, es ſchon nach einem Jahre abſtirbt. Die Urſache hat man in der ungleichen Saftperiode zu ſuchen. Mir ſelbſt fehlt es übrigens gänzlich an eigenen Erfahrungen über das Pfropfen, und berufe ich mich deßhalb u. a. auf Agardh (Organographie, S. 271, in der zweiten Anmerk.). Nach C. H. Schultz (die Natur der leb. Pflanze, Th. II, S. 528) ſoll Agricola nur 250 Spielarten auf einen Stamm gepfropft haben. Wer dieſer Agricola geweſen, konnte ich nicht ausfindig machen; in G. A. Agricola's oben angeführtem Buche konnte ich nichts von einer ſolchen Pfropfung finden. Anm. d. Ueberſ.

den iſt, wollener Fäden; außerdem muß man letzteren aber auch noch vor äußerer Feuchtigkeit ſchützen. Zu dieſem Zwecke dienen ſämmtliche Pflaſter, von denen wir im fünften Buche, im Capitel von den Wunden (S. 1302 und 1304 des Originals) ſprechen werden, ganz beſonders aber bedient man ſich beim Pfropfen einer Miſchung von einem Pfund Schiffstheer, einem halben Pfund Pech und einem Viertelpfund gelbes Wachs.

Betrachtet man die drei ſo eben beſchriebenen Operationen von einem allgemeinen Geſichtspunkte aus, ſo wird man über die Richtigkeit der von André Thouin zwiſchen ihnen und den gewöhnlichen Vermehrungsweiſen angeſtellten Vergleichungen erſtaunen. Das Ablactiren entſpricht den Ablegern (marcotte, Abſenkern) inſofern, als man den Zweig ſich nicht eher ſelbſt überläßt, bis daß er mit dem Subject verwachſen iſt. Das Pfropfen mit dem Reis entſpricht den Stecklingen (boutures, Setzreiſer, taleae); man ſchneidet nämlich einen Zweig ab, und bringt ihn in eine Lage, die es ihm geſtattet, ſich durch Verwachſung mit dem Subjecte die ihm abgehenden Wurzeln zu verſchaffen. Das Oculiren entſpricht dem Ausſäen von Samen; man trennt einen Keim von ſeiner Mutterpflanze, und bringt ihn auf ſolche Weiſe unter, daß es ihm möglich wird, für ſeine Nahrung und fernere Entwicklung ſelbſt zu ſorgen.

Die in gegenwärtigem Abſchnitte erwähnten drei Claſſen von Impfungen laſſen ſich bei allen holzigen exogenen (dikotyledoniſchen) Gewächſen anwenden. Die Erfahrung hat uns gelehrt, daß bei gewiſſen Arten gewiſſe Verfahren ſicherer gelingen als andere. Hieraus erklärt ſich, warum jene Verfahren in einzelnen Fällen ausſchließlich angewendet werden, und wie die allgemein verbreiteten Annahmen entſtanden, es könnten unter andern die Robinien nur mit dem Reis geimpft, und die Roſenſtöcke nur oculirt werden. Dieſe Behauptungen wollen in Wirklichkeit nicht mehr ſagen, als daß bei dieſer oder jener Pflanze dieſe oder jene Impfungsmethode den Vorzug verdiene.

(p. 803) D. Vom Pfropfen krautartiger Theile (Pfropfen von Kraut auf Kraut, greffe des parties herbacées).

Bei den drei vorhergehenden Claſſen von Impfungen, den einzigen, welche bis zur neueren Zeit bekannt waren und ge-

Digitized by Google

übt wurden, namentlich aber bei den beiden letzteren, bedient man ſich zum Pfropfen noch nicht aufgebrochener (entfalteter) Knoſpen, und vermeidet es die Operation vorzunehmen, wenn die Blattvegetation in voller Thätigkeit begriffen iſt. Ganz entgegengeſetzter Anſicht war von Tſchudy; er meinte, je kräftiger die Vegetation ſey, deſto ſchneller müſſe der Impfling anwachſen, und hatte er zugleich ſehr richtig bemerkt, daß das mit einander in Berührung gebrachte Zellgewebe um ſo leichter verwächſt, je jünger es iſt. Ebenfalls ſehr treffend bemerkt er ferner: daß die Vernarbung der Pflanzenwunden eine dem Impfen entſprechende Erſcheinung iſt, und findet er in jener Thatſache einen Beweis mehr dafür, daß das Impfen nicht anders als durch Erzeugung von jungem Zellgewebe möglich wird[1]). Von dieſen Grundſätzen ausgehend, ließ v. Tſchudy es ſich beſonders angelegen ſeyn, junge Triebe oder Knoſpen in Lagen zu verſetzen, die es ſo leicht als möglich machten, daß die Vegetation an den Punkten, wo ſich Zellgewebe bildet, und wo der Nahrungsſaft ſchon von Natur hingezogen ward, nur wenig Störung erlitt. Wenn v. Tſchudy's Arbeit bis jetzt noch nicht den Ruf erlangt und den Einfluß ausgeübt hat, welche ſich nach des Verfaſſers glücklichen praktiſchen Reſultaten erwarten ließen, ſo iſt der Grund unſtreitig in der Sonderbarkeit und häufig auch in der Dunkelheit des von ihm angenommenen Styls zu ſuchen. Ich muß geſtehen, daß ich, obgleich mir ein mehrjähriger fleißiger und freundſchaftlicher Briefwechſel mit jenem vortrefflichen Manne manchen Aufſchluß gegeben, und wenn ſchon ich eine große Menge ſeiner Reſultate ſelbſt geſehen, dennoch noch häufig über den wahren Sinn ſeiner Behauptungen zweifel-

1) P. J. F. Turpin ſagt in ſeinem Mémoire sur la greffe etc. (im Jahrgang 1831 der Ann. des sc. natur.): „Man hat auch von „krautartigen Impfungen oder Tſchudys-Impfungen „geſprochen, gleichſam als wären nicht alle vegetabiliſchen Impfungen „krautartig, und als wäre es möglich, Pflanzen vermittelſt anderer „als lebendiger und krautartiger Theile zuſammenzupfropfen oder „zuſammenwachſen zu laſſen. Die Rinden der Stängel und Wurzeln, „die jüngſten und äußerſten Zellenſchichten (tissus) des Splintholzes „(bois-aubier), die Blätter und jungen Früchte ſind alle lebend und „krautartig.“ Anm. d. Ueberſ.

haft geblieben bin, da er letztere häufig in Bildern ausdrückte, und den gewöhnlichen Sinn der Worte verdrehte. So z. B. (p. 304) braucht v. Tſchudy den Ausdruck herbe (Kraut) als gleichbedeutend mit Zellgewebe, und ſo iſt, was er herbe blanche centrale (weißes centrales Kraut) nennt, das Mark; ſo iſt ſein herbe blanche rayonnante (ſtrahlendes weißes Kraut) der Markſtrahl; ſein herbe verte (grünes Kraut) oder herbe verte cylindrique à petites mailles (grünes cylindriſches eng-maſchiges Kraut) die Borke (Rindenzellenſchicht, enveloppe cellulaire); ſein herbe cylindrique (cylindriſches Kraut) oder herbe blanche cylindrique à grandes mailles (weißes cylindriſches weit-maſchiges Kraut) der Baſt; ſein herbe blanche descendante (abſteigendes weißes Kraut) das Cambium (Bildungsſtoff), und ſo ſcheint endlich ſein herbe continue (fortlaufendes, ununterbrochenes Kraut) der Splint zu ſeyn [1]. Da ich nun einmal von der Verlegenheit ſpreche, in welche jene Ausdrücke verſetzt haben, ſo ſey es mir geſtattet im Vorbeigehen zu ſagen, daß das Zellgewebe (tissu cellulaire) auf Engliſch mit dem ziemlich ſeltſamen Namen silver-grain bezeichnet wird. Sämmtliche Ueberſetzer der phyſiologiſchen Schriften Davy's, Th. A. Knights u. A. haben jenen Ausdruck durch „grain d'argent" (Silberkorn) überſetzt, was im Franzöſiſchen gar keinen Sinn hat, und wodurch mehrere Stellen ihrer Bücher unverſtändlich geworden ſind [2].

---

1) Als intereſſant, und namentlich in praktiſcher Beziehung, verdienen nachgeleſen zu werden drel vortreffliche Artikel über das Krautpfropfen (la greffe herbacée) in den Ann. de l'inst. hort. de Fromont, vol. III, p. 30, u. in den Ann. de la soc. d'hort. de Paris, vol. IV, p. 39.

2) Bei Gelegenheit einer Anzeige von Th. A. Knights Abhandlung upon the extent of expansion and dilatation of timber etc. (in den Philos. Trans. 1817, p. 2, p. 269 – 274) bemerkt Kurt Sprengel 1820 (neue Entdeckungen u. ſ. w., Bd. I, S. 351), daſſen silver-grain, in letzterer Abhandlung cellular processes genannt, bedeute die Strahlengänge des Holzes. Aber ſchon 1811 belehrte uns der gelehrte Ueberſetzer einiger Knight'ſchen Abhandlungen, Ludolf Chriſt. Treviranus (in ſeinen Beiträgen zur Pflanzenphyſiologie, Göttingen 1811, 8., S. 114) über den von Knight gebrauchten Ausdruck silver-grain, den Spiegelfaſern unſerer Holzarbeiter. Es heißt a. a. O. in der Anmerkung: „Nach Th. A. Knight nennen die Holzarbeiter in England die Adern des Holzes the grain. Die erſte Art (nämlich die concentriſchen Kreiſ-

Von Tſchudy theilt die Bäume in drei Claſſen, denen er die Namen unitiges (einſtämmige Bäume), omnitiges (allſtämmige Bäume) und multitiges (vielſtämmige Bäume) beilegt.

Einſtämmige Bäume (unitiges) nennt er diejenigen, denen, wie z. B. den Föhren (pinus, pins), Tannen (Abies, sapins) und Lärchtannen (larix, mélèzes), ein Streben einwohnt, durch Verlängerung der End- oder Gipfelknoſpe (bourgeon terminal) in ſenkrechter Richtung fortzuwachſen, deren Seitenzweige ſich ſehr flach ausbreiten, gleichſam nur als Zinspflichtige exiſtiren [1]), und von Natur nicht nach der ſenkrechten Richtung ſtreben.

Allſtämmige Bäume (omnitiges) ſind, nach Tſchudy'ſchem Sprachgebrauche, diejenigen, bei denen (wie z. B. beim Weinſtocke und den rankenden Gewächſen, vég. sarmenteux) alle Knoſpen gleich ſtark in die Höhe ſtreben, und bei denen die Lebens- (p. 805) kraft gleichmäßig vertheilt iſt.

Vielſtämmig (multitiges) ſind alle übrigen Bäume, inſofern ſie mehrere Knoſpen beſitzen, die in die Höhe zu ſtreben vermögen, oder inſofern ſie mehrere Lebens-Centra haben.

Seine Impfung krautartiger Theile bewerkſtelligt v. Tſchudy folgendermaßen: Von einem gemeinen Wallnußbaume z. B. ſucht er einen recht kräftigen Trieb aus, und macht an demſelben, ohne ſeine Spitze zu ſtutzen, zwiſchen den beiden Knöpfen (boutons) der Achſel des fünften Blattes einen ſchrägen Einſchnitt. Letzteren verlängert er bis auf einen oder anderthalb Zoll unterhalb der Blattachſel, ſchneidet alsdann einen grünen ungefähr gleich dicken Zweig (tige) von der amerikaniſchen Wallnuß (noyer d'Amérique, Juglans alba L.?) keilförmig zu, und pfropft nun ein Reis, welches aus einem Stücke von krautartigem Zweige, einem Blattſtiele und einem endſtändigen

linien der Jahresringe) nennen ſie false or bastard grain, die zweite true or silver-grain." — Nehemias Grew nennt die Spiegelfaſern oder Markſtrahlen „insertions." In den deutſchen Pflanzenanatomien heißen die Spiegelfaſern auch Markſtrahlen, Markverlängerungen, Strahlengänge, Rindenfortſätze, Inſertionen u. ſ. w.
Anm. d. Ueberſ.

1) n'ont qu'une existence comme tributaire.

Stumpfe (chicot terminal) beſteht [1]). Die Knoſpe des Pfropfreiſes wird genau auf der Stelle ſtehen, an welcher ſich diejenige des Subjectes befand. Das Ganze wird mit einem wollenen Faden zuſammengeſchnürt. Nach ungefähr zwanzig Tagen ſtirbt das Blatt des Pfropfreiſes ab, fängt aber auch die Knoſpe an ſich zu entwickeln. Ungefähr um den zehnten Tag muß man die unterhalb der gepfropften ſitzenden Blätter abbrechen, damit der Nahrungsſaft deſto lebhafter demjenigen Blatte zuſtröme, welchem man ihn zuzuwenden wünſcht.

Was die einſtämmigen Bäume (unitiges) anbetrifft, wie z. B. die Lärchtannen, ſo muß man mit einem auf einer Stammſpitze genommenen noch krautartigen Schuſſe, der ungefähr zwei Drittheile ſeiner Länge erreicht hat, pfropfen. Hiebei läßt man die in der Nähe befindlichen Blätter des Subjects ſtehen, um den aufſteigenden Nahrungsſaft bis zu dem Augenblicke der Vernarbung anzuziehen, und pfropft der ſtehenbleibenden oberen Knoſpe gegenüber (on greffe en opposition au bouton supérieur conservé). Dieſes Verfahren läßt ſich bei den meiſten Zapfenbäumen (Coniferae) mit Erfolg anwenden; man pfropft ſie, mit Beibehaltung der Blätter des Subjects ſowohl als des Impflings, im Julius, und ſieht man letzteren in weniger als vierzehn Tagen anwachſen (reprendre, faſſen).

(p. 806) Bei den Bäumen mit gegenüberſtehenden Blättern ſchneidet man den jungen Trieb drei Linien unterhalb desjenigen Blattpaares ab, welches dem letzten Internodium vorangeht, ſpaltet den Stängel, und ſchiebt einen keilförmig zugeſchnittenen Jahrestrieb ſo tief in die Spalte hinein, bis die Blattſtiele ſeines unteren Blattpaares mit denjenigen des Subjects gleich hoch zu ſtehen kommen, wobei noch zu beobachten iſt, daß ſie mit ihnen ſich kreuzen müſſen (wie die Speichen eines Rades ſtehen, mais disposés comme les rayons d'une roue).

Einjährige Pflanzen laſſen ſich nach dieſer Methode ſehr leicht

1) Il prolonge cette incision un pouce ou un pouce et demi au-dessous de l'aisselle; il taille en coin une tige verte de noyer d'Amérique d'un calibre à peu près égal, et greffe un scion formé d'une section, de tige herbacée, d'un pétiole et d'un chicot terminal,

Digitized by Google

auf einander pfropfen. So z. B. gelang es von Tſchudy, Blumenkohl (chou-fleur) auf Broccoli und gemeinen grünen Kohl (chou cavalier, Brassica oleracea B acephala, β vulgaris viridis Decand. syst.), Melonen auf Gurken (Cucumis sativus L.) und Liebesäpfel (tomate, Solanum Lycopersicum L.) auf Kartoffeln [1]) zu pfropfen, wobei die Früchte ihren gewöhnlichen Geſchmack beibehielten. Bei dieſen Impfungen beobachtet man daſſelbe Verfahren, welches für den Nußbaum iſt angegeben worden, nur wachſen die Theile ſchneller zuſammen, und vermag man auf dieſe Weiſe innerhalb weniger Wochen eine Frucht an die Stelle der andern zu ſetzen. Seitdem jene Methode bekannt geworden, hat man ſie ſchon bei einer Menge von Gewächſen angewendet, und ziehen manche Gärtner ſie allen übrigen vor.

In neueſter Zeit hat man Impfungen zu Stande gebracht, welche inſofern ſehr merkwürdig ſind, als Stängelzweige auf knollige Wurzeln gepfropft wurden. So iſt es, unter Andern, den Herren Naſch, Soulange-Bodin, Walner und Baumann gelungen, noch krautartige Zweige von Paeonia Moutan Sims auf die Knollen der krautartigen Päonien, und Schößlinge von Dahlia auf Knollen derſelben Pflanze zu impfen [2]).

Zur vorliegenden Claſſe von Thatſachen muß man auch die ſchon ſeit längerer Zeit unter dem Namen des Zweiglein-Pfropfens (greffes en ramilles) bekannten Impfungen bringen. Dieſen Namen gibt man denjenigen Impfungen, bei welchen man (p 807)
im vollen erſten Safttriebe des Jahres Schößlinge (scions) mit ſammt ihren Blättern häufig ſogar mit ſammt ihren Blumen oder Früchten nimmt, und ſie auf die Spitze gleich dicker Stängel bringt. Anwenden läßt ſich dieſe Pfropfmethode nicht gut anders als bei Gewächſen mit lederartigen und immergrünen Blättern, wie z. B. den Pomeranzen. Man bedient ſich ihrer beſonders, um

1) Dieſe Impfung iſt von Fourquet in Fromont im Jahre 1828 mit Erfolg wiederholt worden. Man vergl. die Annales de l'institut horticole de Fromont, Jahrgang 1829, S. 59.

2) Intereſſant iſt gleichfalls der von C. H. Schultz (die Natur der lebendigen Pflanze, Th. II, S. 528) erzählte Fall von Pfropfungen der Aepfelknoſpen auf Himbeerſtauden.

Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

blühende oder fruchttragende Zweige auf kleine aus Samen gezogene Pomeranzenbäume zu impfen und auf ſolche Weiſe fruchttragende Zwergbäume zu erhalten.

§. 4. Von den durch das Pfropfen veranlaßten Veränderungen.

Als allgemeinen Satz kann man allerdings aufſtellen, daß das Pfropfen die Arten, ja ſelbſt die Abarten (variétés), bei denen es angewendet wird, nicht verändert, und daß der auf ein Subject anderer Art geimpfte Zweig oder Knoſpe ſeine eigene Natur unverändert beibehält [1]). Dennoch aber muß man geſtehen, daß durch jenes Verpflanzen einer Knoſpe auf einen andern Stamm hin und wieder in dem Pfropfreiſe einige Abänderungen hervorgebracht werden. Es wird gut ſeyn, wenn wir jene Modificationen einzeln durchnehmen, um die Gränzen kennen zu lernen, innerhalb welcher ſie ſtehen bleiben.

Die merkwürdigſte jener Modificationen iſt diejenige, welche mit der Größe zuſammenhängt. Die Erfahrung hat gelehrt, daß wenn die Größe in einer Menge von Fällen durch das Pfropfen

---

1) Folgende Beiſpiele mögen unter Anderm zum Belege für jene Behauptung dienen:

„Wenn immergrüne Eichen (evergren oak or Ilex of „Virginia) auf unſere Engliſchen Eichen geimpft werden, ſo „behält der Impfling ſeine Blätter und treibt ſogar im Winter „(continues shooting in the winter) während das Subject ſeine „Blätter fallen läßt. — Wenn Kirſchlorbeerbaum (Prunus „Laurocerasus L.) auf wilden ſchwarzen Kirſchbaum gepfropft „wird, ſo läßt letzterer ſeine Blätter im September fallen, und „treibt der Kirſchlorbeer einige Zeit nachher ſeine Knoſpen und „bleibt den ganzen Winter hindurch grün.“ Dieſe vom berühmten Gärtner Fairchild gemachten Beobachtungen erzählt Richard Bradley 1726 (a general treatise of husbandry and gardening etc. London, 8. Vol. I. p. 287 und 288.) — Wie auffallend contraſtirt jenes Ineinanderſichfügen ſo verſchiedenartig lebender Pflanzen mit den Launen anderer, ſcheinbar viel mehr harmonirender, die ſich nicht gerne, oder gar nicht gegenſeitig annehmen. So z. B. ſollen Kaſtanien ſich nicht auf Buchen, Aepfelbäume nicht auf Birnbäume, ja Platanen nicht einmal auf ſich ſelbſt pfropfen laſſen. Es fragt ſich freilich, ob alles zu Berückſichtigende bei den angeblich ſtets mißglückten Verſuchen auch wirklich berückſichtigt ward.

Anm. d. Ueberſ.

nicht verändert wird, es doch auch wieder gewiſſe Subjecte gibt, welche durch ihre beſondere Natur auf die Größe des auf ſie gepfropften Impflings einen Einfluß ausüben. So z. B. gibt der gemeine Apfelbaum auf Paradiesäpfel-Stämme [1]) geimpft, Zwergbäume (arbres nains); auf Süßäpfel-Stämme ſogenannte Halbzwerge (mi-nains), und auf Wildlinge (sur (p. 808)
franc) hochſtämmige Bäume (arbres de haute taille). Dahingegen wird, wie man behauptet, der Vogelbeerbaum (Sorbus aucuparia L.) ſchneller groß, wenn man ihn auf Weißdorn (aubépine, Grataegus Oxyacantha L.) pfropft, welcher dennoch kleiner iſt als der Vogelbeerbaum [2]).

Die Veränderung der Tracht (des Habitus) der Bäume iſt bisweilen auch ſehr beträchtlich. So wird die canadiſche Zwergkirſche (le ragouminier, Prunus canadensis Willd., Cerasus canadensis Loiseleur), welche in ihrem natürlichen Zuſtande ein kriechender Strauch iſt, durch das Pfropfen auf unſern gemeinen Pflaumenbaum (Prunus domestica L.) zum aufrechtſtehenden Baume. Faſt die gleichen Veränderungen gehen vor, wenn man Cytisus sessilifolius L. auf den goldenen Regen (Cytisus Laburnum L.), und Cerasus Chamaecerasus Loisel. auf den ſauren Kirſchbaum (Cerisier, Cerasus caproniana Decand.) pfropft. Letzterer bildet, wenn man ihn hochſtämmig pfropfte, eine Art runder kopfförmiger Krone, ſo daß er dem wilden Strauche, wie er gewöhnlich ſich aus-

1) Die von den Gärtnern Paradiesäpfel (pommier-paradis) oder Süßäpfel (doucin) genannten Aepfel-Spielarten oder Arten ſind für die Botaniker Räthſel. Im wilden Zuſtande kennt man ſie nicht, und in den Baumſchulen vermehrt man ſie ohne ihre Abkunft zu kennen. Man erkennt den Paradiesapfelbaum daran, daß er fleiſchige und ein wenig brüchige Wurzeln hat. Die Wurzeln des Süßapfelbaums drehen ſich und machen Maſchen (se maillent), wenn man ſie zerbrechen will.

2) Die Obſtgärtner unterſcheiden hochſtämmige Bäume (Luftbäume, haut-vents ou hautes-tiges); halbſtämmige Bäume (halbhohe, mi-vents, mi-tiges); Pyramiden (Kunkeln, pyramides ou quenouilles); Spalier-Bäume (Zwergbäume, Geländerbäume, espaliers); Topfbäume (arbres nains). Man ſagt auch: Hochſtämme, Halbſtämme, Pyramiden, Spaliers, niederſtämmige Bäume u. ſ. w. Anm. d. Ueberſ.

nimmt; ſehr ungleich ſieht. Spaniſcher Flieder (Syringa vulgaris L.) auf Eſchen (Fraxinus excelsior L.) geimpft, gewinnt ein baumartiges Anſehen [1]), und verändert ſich Caragana pygmaea Decand. (Robinia pygmaea L.) auf gleiche Weiſe, wenn man ſie auf Caragana arborescens Lam. (Rob. Car. L.) impft. Am auffallendſten aber verändert Bignonia radicans L., durch Kronimpfung, auf Bignonia Catalpa L. gebracht, ihre Tracht [2]). Sie bildet nämlich auf letzterer eine rundliche, kopfförmige Krone mit hängenden Aeſten, und bekommen ihre Zweige auch nur eine ſehr geringe Anzahl von Klammern (crampon, alligator).

Ferner hat man auch noch wahrgenommen, daß die gepfropften Bäume bald mehr, bald minder dauerhaft (robustes) werden als die andern. So z. B. werden die japaniſche Miſpel (Mespilus japonica Thunb., Eriobotrya japonica Lindley) auf Weißdorn, und der Piſtacienbaum (Pistacia vera L., le pistachier) auf den Terpenthinbaum (Pistacia Terebinthus L., le térébinthe) geimpft, dauerhafter, und ertragen unſere Klimate beſſer, als nicht gepfropfte Bäume oder Wildlinge (francs de pied), wie die Gärtner ſie nennen.

---

1) „Widrigenfalls kann die Impfung zwar glücken, währt aber nur „einige Jahre; z. B. die Impfung der Syringe auf die Eſche." ſ. C. A. Agardh, Organographie der Pfl. Kopenhagen 1831, S. 271.
Anm. d. Ueberſ.

2) Ich muß geſtehen, daß ich, namentlich in letzterem Beiſpiele, nichts ſehe, was uns zur Annahme eines durch das Impfen veränderten habitus berechtigte. Wenn ich oben auf einem geſtutzten Katalpen-Stamme mehrere Pfropfreiſer von der Trompeten-Bignonie (B. radicans) im Kreiſe pfropfe, ſo iſt an der Natur der letzteren nichts verändert worden; eben ſo wenig wie an der menſchlichen Natur durch das Beſteigen eines Pferdes oder durchs Stelzengehen etwas verändert wird. Daß eine kopfförmige Krone entſteht, iſt natürlich; die Zweige wurden ja kreisförmig geimpft; daß die Zweige herabhängen, iſt natürlich, ſie thun es auch bei der nicht gepfropften Mutterpflanze, ſobald ſie nichts finden, woran ſie ſich halten können, oder auch, wenn ſie blühen wollen; weniger Klammern findet man auch bei letzterer an den freien Aeſten. Gleiche oder ähnliche Bewandtniß hat es mit den andern Beiſpielen.
Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Dahingegen wird der ſpaniſche Flieder (lilas), wenn man (p. 809) ihn auf Steinlinden (Phillyrea) impft, zärtlicher, und habe ich ihn in Montpellier, in Folge ſeiner Schwächlichkeit, bei einer Temperatur von 5 Grad unter Null, einem Kältegrade, der weder den Wildlingen des ſpaniſchen Flieders noch denjenigen der Steinlinde Schaden gethan, erfrieren ſehen. Th. A. Knight [1]) hat die Erfahrung gemacht, daß Bäume, welche die Kälte ſcheuen, durchs Pfropfen auf dauerhaftere Bäume nichts gewinnen.

Das Vermögen zu blühen und Früchte zu tragen erleidet bisweilen durch das Pfropfen einige Veränderung. So hat man bemerkt, daß z. B. Vogelbeerbäume auf Weißdorn, und Aepfelbäume auf Wildlinge ihrer Art geimpft, mehr Früchte trugen. In den Treibhäuſern kann man wahrnehmen, daß geimpfte Paſſionsblumen jünger und reichlicher blühen als nicht geimpfte. Dahingegen iſt es auch bekannt, daß gepfropfte rothe Akazien (Robinia hispida L.) ſehr wenig Frucht tragen. Einige Beobachter ſagen, an dieſer Art von Unfruchtbarkeit ſey das Pfropfen Schuld; da wir aber faſt gar keinen Vergleichungspunkt haben, indem wir von jener Akazienart keine aus Samen gezogenen Individuen (Wildlinge, franc de pied) cultiviren, ſo möchte ich eher glauben, beſagte Unfruchtbarkeit hänge mit dem Klima zuſammen [2]).

---

1) Transact. of the horticultural society of London. vol. II, p. 199.

2) Decandolle's Anſicht oder Vermuthung ſcheint mir um ſo wahrſcheinlicher, da die Erfahrung, daß Nahrungsüberfluß die Bildung und Erzeugung der vegetativen Organe auf Koſten der reproductiven begünſtigt, und daß umgekehrt Nahrungsmangel, ſobald er einen gewiſſen Grad nicht überſteigt, die Blüthenbildung befördert, mit der größerer Fruchtbarkeit geimpfter Bäume im ſchönſten Einklange ſteht. Es wird nämlich niemand in Abrede ſtellen, daß die bei jedem Pfropfen unvermeidliche Störung oder Unterbrechung des Pflanzenlebens auf die Vegetation ſchwächend einwirken muß, und daß die organiſche Verbindung zwiſchen Pfropfreis und Subject nie ſo innig iſt, als die natürliche Verbindung eines Zweiges mit ſeinem Aſte, oder eines oberen Jahrestriebes mit einem unteren. Hier könnte man vielleicht auch auf die analoge Erſcheinung hinweiſen, daß Aeſte häufig früher zur Blüthenbildung gelangen als ihre Stängel; mit andern Worten, daß auf einem

Der Umfang der Früchte ſcheint im Allgemeinen durch das Pfropfen ein Weniges vermehrt zu werden; wenigſtens läßt die Vergleichung geimpfter Aepfel- und Birnbäume mit nicht geimpften jenen Einfluß vermuthen. Auch ſagt man, geimpfte Bäume trügen ſchlechter ernährte und ſpärlichere Samen als Wildlinge gleicher Art; ich bezweifle aber, daß in dieſer Beziehung einigermaßen genaue Beobachtungen vorliegen [1].

In einigen ſeltenen Fällen hat man geglaubt, bei Früchten von Impflingen leichte Geſchmacksveränderungen wahrzunehmen. So z. B. behauptet man, die Reine-Claude-Pflaume (Prunus domestica L. β Claudiana Pers.) ſchmecke je nach dem Baume, auf dem ſie wachſe, etwas Weniges verſchieden. Das Gleiche ſagt man von einigen Kirſchen-Spielarten. André
(p. 810) Thouin verſichert [2], wenn zwei Arten auf das nämliche Subject geimpft worden, ſo benehme diejenige, deren Frucht vorherrſche (dont le fruit prédomine), der andern den Geſchmack; dieſen Fall beobachtete er an einem Nancyer-Aprikoſenbaum [3], und einem Reine-Claude-Pflaumenbaum, die auf den gemeinen Zwetſchgenbaum waren gepfropft worden; er geſteht jedoch ſelbſt, die Beobachtung bedürfe noch

Stängel, wenn er überhaupt ſelbſt zur Production einer Endblume gelangt, letzterer ſtets mehr Vegetationsblätter vorangehen als den Endblumen (oder auch den Endblüthenſtänden) der Zweige. — Wenn einjährige Pflanzen mit end- oder gipfelſtändiger Blume oder Infloreſcenz in einem magern Boden wachſen, ſo gehen oft nur halb ſo viele und noch weniger Blätter jener Endblume voraus, als bei den gleichen Arten in einem fruchtbaren Erdreiche. Dabei iſt, wie bekannt, die Zahl der Organe in den Blumen keinesweges vermindert, weder abſolut noch relativ.

Anm. d. Ueberſ.

1) Hiebei wäre vielleicht auch noch der Umſtand zu berückſichtigen, daß, angeblich, viele der durch Impfung vermehrten Obſtſpielarten Baſtarde ſind, während zu Subjecten meiſtens, wenn auch nicht ganz reine, doch wahrſcheinlich reinere Formen erwählt werden.

Anm. d. Ueberſ.

2) im Dictionnaire d'agriculture, Ausgabe vom Jahre 1822, Artikel Greffe.

3) abricotier de Nancy, abricot-pêche, abricot de Wurtemberg, Pfirſich-Aprikoſe, Prunus armeniaca L., Armeniaca vulgaris Lam.

Anm. d. Ueberſ.

der Beſtätigung. Man verſichert, auf ſich ſelbſt gepfropfter **Roßkaſtanienbaum** (Aesculus Hippocastanum L.) gebe ſüße Roßkaſtanien; doch habe ich ſolche Bäume noch nicht ſelbſt geſehen und ſchon zu viele Volksmährchen über die Wirkungen des Pfropfens gehört, um nicht denjenigen Behauptungen zu mißtrauen, bei denen die Gelegenheit fehlt, ſie häufig zu prüfen [1]).

Die mittlere Lebensdauer der Bäume erleidet in gewiſſen Fällen ſehr bedeutende Veränderungen. So z. B. dauern **gemeine Aepfelbäume**, auf **Paradiesäpfelbäume**, gepfroft ſelten länger als 10 oder 12 Jahre, während im Gegentheil Aesculus Pavia L. (Pavia rubra Lam.), auf Aesculus Hippocastanum L. gepfropft, länger lebt als gewöhnlich.

Endlich ſcheint das Impfen, wenigſtens in einigen Fällen, auf die Zeit des Erwachens der Lebenskraft im Frühlinge (développement du printemps), und folglich auf das Ausſchlagen der Blätter um die Blüthezeit einen Einfluß auszuüben. Auf dieſe Beobachtung ſtützen ſich die Einwohner des Dauphiné, wenn ſie den **Wallnußbaum** auf ſich ſelbſt pfropfen, um ihn, wie ſie ſagen, weniger frühzeitig zu machen, und ihm ſo mehr Wahrſcheinlichkeit zu verſchaffen, den Frühlingsfröſten zu entgehen. Andererſeits verſichern Th. A. **Knight** [2]) und **von Tſchudy** [3]) förmlich und zu wiederholten Malen, die Gewächſe würden durchs Impfen frühzeitiger (plus précoces). Der zuletzt genannte Beobachter führt insbeſondere eine in dieſer Beziehung ziemlich entſcheidende Thatſache an. Er hatte nämlich von einem und demſelben Baume genommene **Blutbuchen**-Samen ausgeſäet, und (p. 811)

1) **Melone** auf **Zaunrübe** (Bryonia) geimpft ſoll nach **Tſchudy** eine Frucht gegeben haben, die nicht größer war als eine **Citrone** — ſiehe **Agardhs** Organographie, S. 271. Auch behaupten die Gärtner, manche **Birn**-Sorten würden, auf **Quitten** geimpft, **ſteinig**, ohne im Uebrigen Geſtalt, Größe und Geſchmack zu verändern. Würde, wenn dieſe Behauptung gegründet wäre, wohl ſo viel **Birnbaum** auf **Quitte** geimpft werden, wie es wirklich geſchieht? Freilich ſoll dieſe Vermehrung der ſteinigen Concremente nur bei **einigen** Birn-Spielarten ſtatt finden. — Relata refero.

Anm. d. Ueberſ.

2) in den Transactions of the horticult. society of London, vol. II, p. 199.

3) in ſeiner Privatcorreſpondenz vom Jahre 1818.

Sämlinge erhalten, die zum Theil gemeine Buchen waren, zum Theil Blutbuchen. Nun pfropfte er Blutbuchen-Impflinge auf die grünen Wildlinge, und pflanzte mit den verſchiedenen Stämmchen eine lebendige Hecke. In dieſer ſchlugen aber die gepfropften Stämme ſtets früher aus als die Wildlinge (ungepfropften Sämlinge). Letzteres Reſultat ſtimmt am beſten zur Theorie; es muß nämlich das Pfropfen, dadurch daß es den abſteigenden Nahrungsſaft aufhält, in ſeiner Wirkungsweiſe einige Aehnlichkeit mit dem Rinden-Zirkelſchnitte haben [1]).

---

1) Auch die größere Frühzeitigkeit ließe ſich, meines Erachtens, durch die bloße Verminderung der Nahrung erklären. Uebrigens mögen beide Urſachen, Verminderung einerſeits und Hemmung andererſeits, zuſammen wirken. Daß Entwicklungen nicht immer durch Nahrungsüberfluß begünſtigt werden, ſehen wir im Thierreiche nicht ſelten, inſofern u. a. die Mannbarkeit bei ſchwächlichen Individuen häufig früher eintritt als bei kräftigen, und ſchwächliche Kinder leichter durch Frühgeburten auf die Welt kommen als kräftige. Raupen, die ſpärlich gefüttert werden, verpuppen ſich auch früher als reichlich genährte, und kriechen, wenn ich mich nicht irre, als Schmetterlinge früher aus. Daß der reproductive Trieb in der Pflanze (und im Thier?), wenn er durch äußere oder innere Urſachen über den vegetativen die Oberhand gewonnen, nicht bloß das Leben des vegetabiliſchen Individuums, wenn es einmal erwacht iſt, ſeinem Ziele, der Reproduction, ſchneller zuführen könne, ſondern daſſelbe ſogar früher zu erwecken vermöge, iſt mir ſehr wahrſcheinlich. Sollte hiemit nicht vielleicht auch das leichtere Concipiren derjenigen ſchwächlichen Weiber zuſammenhängen, bei denen die ſexuelle Lebensthätigkeit nicht geſtört worden, wie z. B. bei Schwindſüchtigen der Fall zu ſeyn pflegt?? Daß an organographiſch-einfachen Pflanzenindividuen (der einfachen Achſe) die Sexualorgane, welche ihrer Inſertion und Entſtehung nach ſich zuletzt entfalten ſollten, häufig früher ausgewachſen ſind als die unterhalb eingefügten Organe, iſt eine bekannte Sache, die freilich zum Theil durch die Abſchließung der Achſe durch die Frucht oder die Staubgefäße erklärt werden kann, in manchen Fällen aber auch ſicherlich durch weniger materielle Umſtände bedingt wird. Wie ich ſchon bei einer anderen Gelegenheit bemerkt habe, kann die Entfaltung (evolutio) der Wirtel in den Blumen aufſteigend (centripeta) und abſteigend (centrifuga) ſeyn. Aehnliche Erſcheinungen werden an rein-vegetativen Achſen, Blattſtängeln und Zweigen durch Endknoſpen (aber nur Blätter entfaltende Endknoſpen) bedingt.

Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Bis jetzt habe ich erſt von der Einwirkung des Subjectes auf den Impfling geſprochen, nun aber fragt es ſich auch, ob der Impfling das Subject verändere? Wenn ſchon ich bisweilen habe behaupten hören, daß eine ſolche Einwirkung ſtattfinde, ſo iſt mir denn doch noch kein erwieſenes Beiſpiel dieſer Art vorgekommen. Hier handelt es ſich um eine Thatſache, die wohl verdiente, ohne Vorurtheile unterſucht zu werden, und die für die Theorie wichtig ſeyn würde. So viel kann man wenigſtens verſichern, daß das unterhalb der Impfſtelle (ente) befindliche Holz in allen Stücken mit demjenigen des Subjectes übereinſtimmt, und daß alle unterhalb der erwähnten Stelle entſpringenden Triebe ihrer Natur nach gleichfalls dem Subjecte angehören (Wildlingstriebe, wilde Triebe, pousses du sujet). Dieſe Thatſache iſt ſämmtlichen Gartenfreunden zu gut bekannt, als daß man ſie im Allgemeinen in Zweifel ziehen dürfte; doch aber ſcheint eine, zuerſt von Stephan Hales[1]) und ſpäter von Patrick Blair[2]), Richard Bradley[3]), John Law-

1) Statical essays: contaning vegetable statics etc. London 1738. 8. Vol. I, p. 144 u. 146. Die erſte Ausgabe vom Jahre 1727 ſteht mir nicht zu Gebote, aber aus den angezogenen Stellen erhellt, daß Hales die Fälle von Impfungen mit geſcheckten Paſſionsblumen-Stöcken und geſchecktem Jasmin nicht ſelbſt geſehen, und ſie nur anführt, um die von Andern vor ihm aus ihnen gefolgerten Sätze zu widerlegen. Anm. d. Ueberſ.

2) Botanick Essays, London, 1720, 8., S. 383. Schon früher habe ich angeführt, daß der Verſuch zuerſt von Wats in Kenſington ums Jahr 1700, dann von Fairchild in Horton ums Jahr 1710, und etwas ſpäter in einem Garten in der Nähe von Briſtol iſt angeſtellt worden. Nach allen Umſtänden, deren Blair und Bradley erwähnen, iſt, wenn überhaupt nicht endlos und zwecklos ge- und bezweifelt werden ſoll, an einer Art von Anſteckung gar nicht zu zweifeln. Anm. d. Ueberſ.

3) A general treatise of husbandry and gardening etc. London, 1726, 8., vol. I, p. 282. Auch Bradley iſt Augenzeuge. S. 283 ſagt er: Fairchild habe mehrere andere Verſuche dieſer Art angeſtellt, welche alle das Gleiche bewieſen, nur habe er (Bradley) noch nicht die Erlaubniß, ſie bekannt zu machen. — S. 293 ſagt R. Bradley, der Gärtner Greening in Brentford habe ihm erzählt, eine Eſche (ash), welcher er einige Knoſpen von einer geſtreiften

Digitized by Google

rence¹), Aubert du Petit-Thouars²) und Joſeph Moretti³) angeführte, aber wie es ſcheint von keinem der zuletzt genannten Botaniker durch Verſuche geprüfte Thatſache gegen obiges Geſetz zu ſprechen. Es ſollen nämlich, wenn man einen Jasmin mit geſcheckten Blättern (à feuilles panachées) auf einen gewöhnlichen grünen Jasmin impft, die unterhalb der Impfſtelle aus dem Subject entſpringenden Zweige geſprenkelte Blätter bekommen. Dieſen Verſuch ſollte man ſorgfältig wiederholen, theils um auszumitteln, ob die Sache ſich wirklich alſo verhalte⁴), theils um zu erfahren, ob ſie nicht vielleicht ganz einfach daher rühre, daß, da Sprenkel (panachures) von ſelbſt entſtehen können, deren etwa auf dem mit einem (p. 811) ſprenkelblätterigen Zweige geimpften Stocke ſich erzeugt haben, ohne daß darum beide Thatſachen in nothwendigem Zuſammenhange ſtehen, theils aber auch, um durch ähnliche Beiſpiele die Haltbarkeit der Moretti'ſchen Hypotheſe⁵) zu prüfen, welcher zufolge

---

Eſche aufgepfropft habe, die aber nicht gefaßt hätten, habe unterhalb der Impfſtelle geſtreiftblätterige Schoſſe getrieben.

Anm. d. Ueberſ.

1) The clergyman's recreation, London, 1715, 8., p. 65. Dieſes Buch beſitze ich nicht, und citire es nach Patrick Blair. Wenn Lawrence der Thatſache zuerſt gedenkt, ſo iſt doch dieſelbe in England ſchon früher bekannt geweſen, wie ich bei Gelegenheit der Botanick Essays von Blair bemerkt habe.

Anm. d. Ueberſ.

2) vielleicht in ſeinem Essai sur l'organisation des plantes, Paris, 1806, 8. — wenigſtens konnte ich in andern mir zu Gebote ſtehenden Schriften dieſes Botanikers nichts ſich auf einen ſolchen Verſuch Beziehendes finden. Anm. d. Ueberſ.

3) de nonnullis physiologico-botanicis animadversionibus, Ticini 1831, 8. — Decandolle. — Schon bei einer andern Gelegenheit habe ich dieſe Schrift, deren angeblicher Verfaſſer Hyacinthus Guicciardi iſt, citirt. Ihre Aufgabe iſt die retrograde Bewegung der Lymphe zu beweiſen. Sie enthält manche intereſſante Facta.

Zuſ. d. Ueberſ.

4) Nach Turpin (mém. sur la greffe) hat der berühmte Noiſette die Erſcheinung ganz ſo ſich wiederholen ſehen, wie ſie von den älteren Schriftſtellern erzählt wird. Anm. d. Ueberſ.

5) Moretti bekennt ſich allerdings zur Annahme eines Krankheitsſtoffes (lympha vitiata), ſagt aber ſelbſt ſchon, a. a. O. S. 16; Omnes enim

Digitized by Google

folge das Geſprenkeltſeyn, als Krankheit, ſich an einem Baume in allen Richtungen verbreiten kann.

---

enim physiologia botanica periti inter se assentiuntur, foliorum variegationem *ceu morbi* speciem habendam esse etc. Auch ſpricht R. Bradley ſchon 1726 (a. a. O. Vol. I, p. 294 ff. von morbid matter, distemper, infection, viciated juices, uncorrected juices, weakness, poisonous and healthful juices u. ſ. w. — Endlich vergleicht er dieſe Fleckenkrankheit mit der Gelbſucht: „this is somewhat like the jaundice in animals." — Hier muß ich doch auch nachholen, was er, bei Gelegenheit der geſprenkelten Pflanzen, von erblicher Anlage ſagt. Er meint nämlich, bei einigen Gewächſen ſey der Saft ſo inveterirt vergiftet, daß ihre Krankheit ſich von Geſchlecht zu Geſchlecht fortpflanze — folgen Beiſpiele —; da nun alle dieſe Pflanzen aus Samen gezogen worden ſeyen, ſo meine er, ihr Fall gleiche ziemlich den erblichen Krankheiten (hereditary distempers) der Thierkörper, wie z. B. der fallenden Sucht, dem Ausſatz u. ſ. w. Als Heilmittel ſchlägt er verbeſſerte Nahrung, Bepfropfen mit kräftigen grünen Impflingen u. ſ. w. vor. — Thomas Fairchild hatte in ſeinem Garten mehr als hundert geſcheckte Pflanzen (ſ. Bradley, a. a. O. S. 296); ſollte er vielleicht das von Bradley (a. a. O. S. 298) vorgeſchlagene, aber nicht verſuchte Verfahren, geſunden Pflanzen Saft von geſprenkelten einzuimpfen, mit Erfolg angewendet haben? — D. Fr. L. von Schlechtendal hat, im 5ten Bande der Linnäa (1830), S. 494, unter dem Titel Plantae partibus variegatis einen intereſſanten kleinen Beitrag zur Kenntniß der gefleckten Gewächſe geliefert, und gleichfalls ihren Zuſtand als einen krankhaften bezeichnet. Er führt mit Ausſchluß der Aucuba japonica 25 abnorm buntblätterige Pflanzen auf. Ich theile ſein nach eigenen Beobachtungen und nach Verzeichniſſen von mir vermehrtes Verzeichniß hier mit, um auf den von meinem lieben Freunde gelegten Grundſtein einen zweiten Stein zu legen. Die Zuſätze ſind mit einem † bezeichnet.

† Acer campestre L.
— Pseudo platanus L.
Aesculus Hippocastanum L.
† Agapanthus umbellatus Herit.
Agave americana L.
† Angelica Archangelica L.
† Arundo Phragmites L.
Aucuba japonica
† Borago officinalis L.
† Brassica oleracea L.
Buxus sempervirens L.
Carpinus Betulus L.
Citrus Aurantium L.
† — medica L.
† Clethra arborea Ait.
† Cornus alba L.
— sanguinea L.
† — mascula L.
Crataegus Oxyacantha L.
† — monogyna Jacq.
† Donax arundinaceus P. d. B.
† Dracaena terminalis L.

§. 5. Von den allgemeinen Reſultaten des Pfropfens.

Das Pfropfen iſt unſtreitig eines der erſtaunendſten Reſultate des Pflanzenlebens (végétation), und darf man ſich darüber nicht wundern, daß es von den älteſten Zeiten an bis auf unſere Tage iſt von den Dichtern als eine Art Wunder gefeiert worden. Auch ſchließt ſich der Pflanzenphyſiologe gerne der allgemeinen Verwunderung an. Eine Knoſpe oder ein Reis (scion) entwickelt ſich auf einem Baume, mit dem ihm nur Aehnlichkeiten (analogies) und nicht Gleichheit des Baues verbinden; er trägt ſeine eigenen Blätter, ſeine Blumen, ſeine Früchte, ſeine Samen, ohne daß der Stamm, auf den er gepfropft worden, irgend einen merklichen Einfluß (influence marquée) auf ihn ausübe; ſein Holz wächſt in die Länge und in die Breite, und behält ſeine eigenthümliche Beſchaffenheit bei. Unterhalb der Stelle, an welcher die Vereinigung beider Individuen ſtattge-

† Evonymus europaeus L.
† Fagus sylvatica L.
† Ficus carica L.
† Fragariae variae
Fraxinus excelsior L.
Fritillaria imperialis L.
— latifolia Willd.
† Hedera Helix L.
† Jasminum officinale L.
Ilex Aquifolium L.
† Iris foetidissima L.
† Juniperus sabina L.
Ligustrum vulgare L.
Lonicera Caprifolium L.
† — Periclymenum L.
† Myrtus communis L.
† Paeonia officinalis L.
† Passiflora coerulea L.
Pelargonium zonale Herit.
Phalaris arundinacea L.
† Philadelphus coronarius L.
† Phlox suaveolens Ait.
Plantago major L.
† Populus monilifera Ait.
† Prunella vulgaris L.
† Prunus domestica L.
Pyrus communis L.
† — Malus L.
† Quercus Robur L.
— pedunculata Willd.
† Rhamnus Alaternus L.
† Rhododendron hirsutum L.
† — ponticum L.
† Ribes nigrum L.
— rubrum L.
Salix aquatica Smith.
— Pentandra L.
† Salvia officinalis L.
Sambucus nigra L.
† Sempervivum arboreum L.
Solanum Dulcamara L.
Spiraea Ulmaria L.
† — opulifolia L.?
† Tilia europaea L.
† Ulmus americana L.
† — campestris L.
† — suberosa Ehrh.
— glabra Mill.
† Vinca minor L.
† Vitis vinifera L.

Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

funden hat, fährt das Subject fort, auf ſeine Weiſe zu leben; ſein Holz, ſeine Rinde bleiben ihrer urſprünglichen Beſchaffenheit gleich, und treibt es Zweige, ſo ſtimmen dieſe mit denjenigen eines nicht bepfropften Stammes vollkommen überein. Dieſe Thatſachen beweiſen im höchſten Grade die Individualität der Knoſpen, wie aber ſoll man ſie mit anderen, wie es ſcheint, eben ſo ausgemachten Thatſachen reimen, nämlich mit der Einwirkung der oberen und blattartigen Theile eines Baums auf das Wachsthum und die Ernährung der unteren Theile? Hier rufe ich gerne mit dem Dichter aus[1]):

„Mais comment de la greffe expliquer le mystère?
„Comment l'arbre, adoptant une plante étrangère,
„Peut-il, fertilisé par ces heureux liens,
„Former des fleurs, des fruits, qui ne sont pas les siens?"

Mir ſtellt ſich die Erſcheinung folgendermaßen dar:

Die Blätter und Knoſpen des gepfropften Zweiges wachſen vermittelſt des ſich neu bildenden jungen Splintes an das Subject an, und ſind ſie erſt einmal mit demſelben verwachſen, ſo veranlaſſen ſie das Aufſteigen des rohen Nahrungsſaftes zu ſeinem Stamme hindurch. Ferner bereiten ſie einen Saft, der offenbar in Rinde und Splint wieder herabzuſteigen ſcheint, und iſt jener Saft dem Anſcheine nach bei den Gewächſen derſelben natürlichen Familie homogen genug, um längs ſeines Weges von den Zellen, an denen er vorbeiſtrömt, eingeſogen, und von jeder einzelnen Zelle, je nach ihrer eigenthümlichen Natur, verarbeitet werden zu können. Die Zellen des Splintes eines Pflaumenbaumes bereiten aus demſelben den farbigen Holzſtoff des Pflaumenbaums, die Splintzellen des Mandelbaums bereiten aus ihm den farbigen Holzſtoff des Mandelbaums. Kann der abſteigende Saft wegen ſeiner unvollkommneren Aehnlichkeit mit dem urſprünglichen abſteigenden Safte des Subjectes des letzteren Bedürfniſſe nicht gehörig befriedigen[2]), ſo gedeiht dieſer auch nur ſchlecht, wenn ſchon Verwachſung mit dem Impflinge ſtatt fand; ſtimmen die verſchiedenen Splinte in ihrer Natur gar nicht überein, ſo findet auch das allererſte Verwachſen (soudure primitive) nicht ſtatt,

1) Delille, les trois règnes, chap. VI.
2) Si le suc descendant n'a qu'une analogie incomplète avec les besoins du sujet etc.

kann der Impfling folglich keinen rohen Nahrungsſaft an ſich ziehen, und ſchlägt die Operation fehl. Schon weiter oben habe ich angegeben, daß bei der Impfung des Miſtels (Viscum album L.) nur in den Splinten Aehnlichkeiten ſtatt finden, nicht aber in der Rinde [1]), woraus ſich ergibt, daß der Miſtel allerdings vermittelſt ſeines Splintes dem Subjecte anwachſen, und deſſen aufſteigenden Saft einſaugen kann, daß aber auch der vom Miſtel erzeugte abſteigende Saft nicht tiefer herabgeht, um den Baum auf welchem erſterer wächſ't, zu ernähren. Letztere Eigenthümlichkeiten veranlaſſen das Abmagern der Zweige, auf denen der Miſtel wächſ't und ſind vielleicht die Urſache, weßhalb es jenem (p. 814) Schmarotzergewächſe möglich iſt auf Bäumen aus allen Pflanzenfamilien zu leben. Dieſe Möglichkeit ſchreibe ich dem Umſtande zu, daß der aufſteigende Saft bei den meiſten Bäumen vollkommen gleich beſchaffen iſt.

Dieſes iſt die Theorie, durch welche ich mir alle über die Impfung bekannt gewordenen Thatſachen erkläre, und durch welche ich letztere mit der allgemeinen Theorie der Ernährung in Zuſammenhang zu bringen glaube. Es würde mir leicht werden zu beweiſen, daß alle übrigen, über jenen ſchwierigen Gegenſtand geäußerten Anſichten, die Thatſachen nicht erklären. Beſteht man darauf die Verwachſung der Baſte als einzige und weſentliche Baſis des Pfropfens zu betrachten, ſo kann man ſich den Durchgang der aufſteigenden Säfte nicht erklären. Behauptet man, daß holzige Faſern herabſteigen, ſo kann man ohne wahre Spitzfindigkeiten weder die Verrichtungen der Blätter bei der Ernährung, noch die Veränderung jener Faſern bei der Impfungsſtelle deuten. Läßt man endlich die individuelle abſondernde Thätigkeit (action sécrétoire individuelle) unbeachtet, welche ich den Zellen aller Organe zuſchreibe, ſo wird, in meinen Augen, die ganze Ernährung ein unauflösliches Räthſel [2]).

---

1) J'ai déjà indiqué plus haut que, dans la greffe du Gui, il n'y a analogie que dans les aubiers, et non dans l'écorce.

2) Hübſche und zu Obigem als Belege dienende Abbildungen von Impfſtellen lieferte Turpin, in ſeinem Mémoire sur la greffe etc. S. Annales des sc. nat. Vol. XXIV. 1831. Taf. 16 u. 17. Auf Taf. 16 bildet er ab, Fig. 1: Betula papyracea Ait. auf B. alba L., Fig. 2: Cerasus Juliana DC. auf C. avium Moench. Taf. 17.

Wollen wir nun, nachdem wir die Impfung in ihren Beziehungen zu den Geſetzen des Pflanzenlebens betrachtet haben, ſie in ihrem Verhältniſſe zu den Bedürfniſſen des Menſchen ins Auge faſſen, ſo werden wir ſehen, daß man von einem rein praktiſchen Standpunkte ausging, wenn man ſie zu den Vermehrungsmitteln der Gewächſe ſtellte. Die Impfung erzeugt nichts, ſie beſchränkt ſich darauf eine Knoſpe oder ein Reis, welches ſich auf ſeinem eigenen Stamme würde entwickelt haben, auf einen uns ſchicklicheren Stamm zu übertragen oder zu verpflanzen. Jene Knoſpe würde auf ihrem urſprünglichen Standorte (Geburtsorte, lieu natal) wegen der großen Menge anderer Knoſpen, welche ſie umgaben, vielleicht unnütz geweſen ſeyn; vielleicht würde ſie auch der Entwickelung der letzteren geſchadet haben, oder durch dieſe erſtickt worden ſeyn; nun iſolirten wir ſie vermittelſt der Impfung, und verſetzten ſie in eine günſtige Lage. Man kann ſagen, die Impfung bringe in der vegetabiliſchen Oekonomie die gleichen Wirkungen hervor, welche der Handel in der Oekonomie der menſchlichen Geſellſchaft hervorbringt; der Handel erzeugt nämlich nichts, wohl aber ſchafft er von (p. 815) der Natur oder vom Menſchen erzeugte Gegenſtände von einem Orte, wo ſie nur wenig oder gar nicht nützen würden, an einen andern, wo ſie nützlicher werden. Das Gleiche leiſtet die Impfung von Knoſpen, welche entweder auf dem Wege der natürlichen Fortpflanzung entſtanden (den Samen), oder die auf künſtlichem Wege erzeugt wurden (den Ablegern und Steckreiſern). Die Impfung iſt alſo für den Menſchen von unermeßlichem Nutzen, da wir ihr das leichteſte und bisweilen das einzige mögliche Mittel verdanken, die Zahl der Individuen von jeder nutzbaren Pflanzenart oder Spielart zu vermehren, und auf dieſe Weiſe ſämmtliche durch die Baſtardbefruchtungen erzielte Modificationen zu erhalten.

Auch für die Lehre von der ſyſtematiſchen Anordnung der Gewächſe kann die Anwendung der Impfungen von Intereſſe ſeyn, inſoferne nämlich in gewiſſen zweifelhaften Fällen uns kann durch

---

Fig. 2: Amygdalus communis L. auf Prunus domestica L. Fig. 1: Planera crenata Desf. auf Ulmus campestris L. Fig. 5: Pavia lutea Poir. auf Aesculus Hippocastanum L. Fig. 6: Tilia alba Ait. auf Tilia europaea L. Beſonders auffallend ſind die Figuren 1, 5 und 6. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

ſie die wahre Verwandtſchaft einiger Gewächſe angezeigt werden. So zum Beiſpiel ward die Hortenſie von einigen Botanikern in die Nähe der Gattung Viburnum geſtellt, von anderen aber in die Nähe von Hydrangea. Schon im Jahre 1811 ſchlug ich Herrn von Tſchudy vor die Frage durch das Pfropfen zu beantworten. Bei Anwendung der alten Methoden erhielt er mit beiden Gattungen nur negative Reſultate, wie er aber ſein Verfahren anwendete, die krautartigen Theile der Hortenſie in vollem Safte zu impfen, ſo gelang es ihm ſie auf Hydrangea zu bringen, und hierdurch die damals muthmaßlich angenommene, und heutzutage allgemein anerkannte Verwandtſchaft jener beiden Gattungen auszumitteln.

Ohne hier von den längſt bekannten (trivial) Anwendungen der Impfkunſt umſtändlich reden zu wollen, muß ich doch einer einzigen von Perrotti[1]) ganz beſonders angegebenen Anwendung erwähnen, die mir ſcheint von den Baumſchuleninhabern zu ſehr vernachläſſigt worden zu ſeyn, und welche darin beſteht, (p. 816) daß man zweihäuſige (dibeiſche) Bäume künſtlich in einhäuſige (monöciſche) verwandelt, oder, mit andern Worten, daß man männliche Zweige auf weibliche Bäume, oder weibliche Zweige auf männliche Bäume pfropft, um nämlich die Früchte der weiblichen Stämme ohne Beihülfe eines beſondern männlichen Individuums befruchten zu können. So impfte Hubert, ein Pflanzer auf der Inſel Bourbon, Reiſer von weiblichen Muscatnußbäumen (Myristica moschata Thunb.) auf alle Stämme, deren Geſchlecht er nicht kannte, und zwar in der Abſicht, um die Ausſicht auf Früchte zu vermehren. So impfte Joſeph Franz von Jacquin weibliche Ginkgo=Zweige, welche ich ihm zugeſchickt hatte[2]), auf alte männliche Ginkgo=Stämme (Ginkgo biloba L. Salisburia adianthifolia Smith) und wird wahrſcheinlich vor allen andern Botanikern von jenem ſchönen Baume vollkommene Früchte (fruits féconds) erhalten. Vermittelſt des Perrottiſchen Verfahrens brauchte man in den Gärten des ſüdlichen Europa's nur weibliche, mit einigen männlichen Zweigen bepfropfte Piſtazien=Stämme (Pistacia vera Linn.) zu dulden.

---

1) Carlo Perrotti, Fisiologia delle piante, p. 141.
2) S. Bibliothéque universelle, Vol. VII. p. 130.

Th. A. Knight[1]) hat ſich des Pfropfens noch bedient um die Ausſicht auf Baſtardbefruchtungen zu vervielfältigen, und die Zahl der Obſtbaumſpielarten zu vermehren. So z. B. impfte er Augen von verſchiedenen Kirſchbaum-Spielarten auf den nämlichen Baum, und erhielt durch die Ausſaat der jenen verſchiedenartigen Befruchtungen ausgeſetzt geweſenen Kerne neue Racen.

1) Transactions of the hortic. soc. of London, Vol. V. p. 292.

Digitized by Google

(p. 317) # Fünftes Capitel.

Von der Richtung der Pflanzen oder der Pflanzentheile.

Unter den zahlreichen Erſcheinungen, welche das Wachsthum der Pflanzen uns darbietet, gibt es nur wenige, welche die Aufmerkſamkeit mit größerem Rechte erregt haben, als die von den Pflanzen oder von gewiſſen ihrer Theile angenommene regelmäßige Richtung (direction). Jene Richtung iſt eine von denjenigen Aufgaben, deren Löſung den Naturforſchern am ſchwierigſten vorkam, und zu deren Erklärung man am häufigſten zu grundloſen (gratuit) Hypotheſen, oder auch zu jenen unbeſtimmten und halb-metaphoriſchen Ausdrücken ſeine Zuflucht nahm, welche man bisweilen für Erklärungen hält. Die Gewächſe zeichnen ſich in Hinſicht auf ihre Richtung beſonders durch das Streben nach Perpendicularität aus, ſo wie durch ihre Gewohnheit ſich nach dem Lichte zu wenden. Zuerſt wollen wir die beiden ſo eben erwähnten Eigenſchaften unterſuchen, und nachher einige partielle Erſcheinungen durchnehmen, die weniger wichtig ſind, weil ſie weniger allgemein vorkommen.

§. 1. Vom Streben nach der ſenkrechten Richtung.

Die Wurzeln ſtreben mit mehr oder weniger Intenſität abwärts, die Stängel aber aufwärts, und werden beide Organe durch jene zwei Eigenſchaften am deutlichſten charakteriſirt. Sie offenbaren ſich von der Geburt [1]) der Pflanze an, und erhalten

1) Naissance. Hier kann nur von dem Geborenwerden des pflanzlichen Individuums die Rede ſeyn (d. h. von der durch Keimung in die Außenwelt getretenen Pflanze), denn bei und nach der

ſich während der ganzen Dauer ihres Lebens. Man mag einem Samenkorn eine Lage geben, welche man wolle, ſo wird die (sa) (p. 818) Wurzel, ſo wie ſie zur Samenhülle hervortritt, ſich der Erde zuwenden, der (sa) Stängel aber dem Himmel. Kehrt man die junge Pflanze um, ſo verändern Wurzel und Stängel ihre vorige Richtung, um die ihnen eigenthümliche anzunehmen, und wird die Pflanze, wenn man dieſe ihre Richtung zwei, drei, viermal verändert, ſie jedesmal wieder annehmen, und eher zu Grunde gehen, als daß ſie anders wüchſe, als ihre Natur es zuläßt. Die gleiche Beharrlichkeit läßt ſich während ihrer ganzen Lebensdauer wahrnehmen; man mag die Wurzeln auch noch ſo viel in die Höhe richten, und die Stängel gegen die Erde biegen, ſo nehmen beide, ſobald man ſie wieder frei läßt, in der Regel ihre von Anbeginn beſtimmte Richtung (direction déterminée) wieder an.

Es hat Naturforſcher gegeben, die, wie z. B. Thomas Percival, Henry Johnſon u. a., daran verzweifelnd die Urſache jener Erſcheinung ausfindig zu machen, behaupteten, ſie ſey gleicher Art wie der Inſtinct der Thiere, oder die auch, wie unter andern Lefebure[1]) ſie in die Kategorie der unerklärten, und durch die

Erzeugung (d. h. bei dem auf die Befruchtung folgenden Embryonalzuſtande) können jene ſpäter normalen Richtungen von der Natur durchaus unberückſichtigt bleiben. Freilich darf, nach meiner Anſicht, bei den Embryonen vor der Keimung noch keine wahre Wurzel (und mit ihr der Gegenſatz zum Stängel) geſucht werden, und findet in dieſer Beziehung eine gewiſſe Aehnlichkeit zwiſchen dem Verhalten der Embryonen und demjenigen der Miſtelpflanzen ſtatt, inſofern beide mit ihren Stängeln horizontal oder gar perpendiculär nach unten fortwachſen können. Anm. d. Ueberſ.

1) Expériences sur la germination des plantes, par E. A. Lefebure, Strasbourg an 9. (1801) 8. p. 55. „Ainsi la direction „de la radicule est une action qui est liée avec toutes celles „qui s'exécutent dans l'économie végétale, et c'est un phéno„mène qui se confond avec tous ceux de la vie des plantes. „On ne peut l'expliquer isolément; elle depend d'une cause „commune, celle en vertu de laquelle chaque partie vit, croit, „se développe et exécute les diverses fonctions qui lui ont „été assignées. — Ich benutze dieſe Gelegenheit um nachzutragen, daß ſchon Feburier (S. 47) das Nichtgelingen der Böhmerſchen Keimverſuche (vergl. S. 655 d. Orig.) bei ſolchen Samen, deren Nabel die Erde nicht berührte, durch das Trockenbleiben

unmittelbare Einwirkung der Lebenskraft veranlaßten Thatſachen verwieſen haben.

Dionyſius Dodart[1]), einer der erſten, welche die Thatſachen ſehr gut auseinanderſetzten, ſuchte die Urſache der Richtungen des Stängels und der Wurzeln in der hypothetiſchen Annahme, die Faſern des Würzelchens zögen ſich in der Feuchtigkeit zuſammen, diejenigen des Blattfederchens (plumula) aber in der Trockenheit, wobei er nun allerdings vergaß, daß er ſelbſt die nämliche Thatſache in der freien Luft ſo gut wie in der Erde, und im Schatten ſo gut wie an der Sonne hatte ſtatt finden ſehen. Philipp de la Hire begnügte ſich mit der Annahme[2]), der abſteigende Saft, als der ſchwerere, treibe die Wurzel nach unten, und durch den ſich in Dunſt verwandelnden Theil jenes Saftes würden die Stängel nach (p. 819) oben getrieben. Andere, die mehr Forſcherſinn hatten, ſuchten die Urſache der ſo eben angegebenen außerordentlichen Thatſache durch Verſuche auszumitteln. Ihnen ſchien die Keimungsepoche für jene Unterſuchung am günſtigſten zu ſeyn, einestheils weil die Doppelerſcheinung bei der keimenden Pflanze ſchnell und ſehr entſchieden ſtatt findet, anderntheils aber auch, weil ſie alsdann an einer Pflanze vorgeht, die ihrer geringen Größe wegen leicht zu handhaben iſt.

Zuerſt hat man ſich gefragt, ob die Wurzeln nicht etwa deßwegen ſich erdwärts richten, weil ſie in der Erde Feuchtigkeit finden. Wenn man aber, wie ich ſchon im Jahr 1798 durch Verſuche ausgemittelt habe, und wie Henry Johnſon[3]) es gleichfalls auseinandergeſetzt hat, eine Schwertbohne (Phaseolus vulgaris L.) z. B., in einer Röhre keimen läßt, die oben mit feuchter und unten mit trockner Erde angefüllt iſt, ſo verändert das Würzelchen ſeine Richtung nicht; nur tritt der Fall ein, daß ſie ſich, weil ſie in der trocknen Erde nur wenig Nahrung findet, an deren oberem Theile (welchem ein wenig von der Feuchtigkeit der

---

der Samenhaut um die Nabelſtelle herum, glaubt erklären zu müſſen. Suum cuique! — Anm. d. Ueberſ.

1) In den Mémoires de l'académie des Sciences de Paris, Jahrgang 1700.

2) In den Mémoires de l'acad. des Sc. de Paris, Jahrgang 1708. S. 297.

3) In den Edinburgh new philosophical Journal by P. Jameson, Jahrgang 1828, S. 312.

über ihr befindlichen Erde mitgetheilt worden) auf verſchiedene Weiſe hin und her dreht (tortiller). Das Blattfederchen (plumula) ſteigt, wie gewöhnlich, ſo auch in der feuchten Erde in die Höhe [1]).

1) In den Annalen der Gewächskunde, 1831, Bd. IV. Heft 4. S. 404, findet ſich folgende kleine Notiz, welche ich hier ganz aufnehme.

Neuer Verſuch über die Richtung des Keimwürzelchens; von Herrn Oberſt-Bergrath von Voith in Regensburg.

„Auch mich hatte die Frage: ob bei dem Keimen der Samen das „Würzelchen unter allen Umſtänden auf dem kürzeſten Wege „nach dem Mittelpunkte der Erde ſtrebe, im J. 1806 zu einem „Verſuche veranlaßt, welcher vielleicht auch jetzt noch nicht ohne Be„deutung iſt. Ich ließ mir zu dieſem Ende von ſehr lockerer Lein„wand drei Beutel mit flachen Böden verfertigen, ordnete auf die„ſen eine Menge von Feuer- und Saubohnen dicht aneinander, „ſo daß die Keimnarbe aufwärts gerichtet war; bedeckte ſie dann „feſt mit ſtark angefeuchteten Sägſpänen, und hing ſie, alſo vorbe„reitet, in drei 8—9 Zoll hohe, paſſende Gläſer dergeſtalt, daß der „Boden der Beutel ungefähr 6 Zoll vom Grunde derſelben abſtand. „Oben blieb das eine dieſer Gläſer unbedeckt, das andere bedeckte „ich leicht mit einem Brettchen, und das dritte füllte ich, mit guter „Gartenerde, etwa 1½—2 Zoll auf. Alle 3 Gläſer waren übri„gens ohne Bekleidung und wurden in das Sonnenlicht, doch ſo ge„ſtellt, daß ſie von den Strahlen der Sonne auf einen weiten Ab„ſtand nicht erreicht werden konnten. Von Zeit zu Zeit wurden die „Sägſpäne nothdürftig angefeuchtet, aber dabei ſorgfältig verhütet, „daß kein Waſſer in die Gläſer abträufe. Die Wärme war beſtän„dig die Frühlingstemperatur der Atmoſphäre. Mit dieſer in ver„hältnißmäßiger Zeit keimten ſämmtliche Bohnen, trieben aber auch „alle die Würzelchen durch die Böden der Beutel in den vom Son„nenlichte beleuchteten Raum der Gläſer, und mehrere derſelben „bis auf eine Länge von mehr als 3 Zoll. Seitentriebe ließen ſie in „verſchiedener Zahl und Erſtreckung von denſelben aus.“

„Bei der Unterſuchung zeigte ſich, daß die Bohnen ihre urſprüng„liche Lage unverrückt beibehalten hatten, jedes der Würzelchen von der „Keimnarbe weg ſich ſo dicht an ſeine Bohne anſchloß, daß man „dazwiſchen nicht durchzuſehen vermochte, das Federchen aber ſich „zwar ſo ziemlich, doch bei weitem nicht im Verhältniß des Wür„zelchens entwickelt, und nur unbedeutend aufwärts gerichtet hatte. „Erſt als ich einige Bohnen ſtellenweis herausnahm, und dadurch „den zurückgebliebenen freie Bewegung verſchaffte, erhoben ſich dieſe,

Digitized by Google

Andere Naturforſcher hatten geglaubt, das Würzelchen fliehe das Licht, während das Blattfederchen es ſuche. Wie unhaltbar jene Annahme ſey, bewieſen ſchon die in durchſichtigen Gefäßen keimenden Samen, deren Theile die gewöhnlichen Richtungen annehmen. Unmittelbarer überzeugte ich mich von der Richtigkeit jener Theorie dadurch, daß ich Samen an der Oberfläche von Waſſer keimen ließ, welches in einer unterhalb durchſichtigen, oberhalb aber undurchſichtigen Röhre enthalten war; es wuchſen nämlich die Wurzeln in den durchſichtigen Theil der Röhre hinein, und die Blattfederchen in den dunkeln. Später werden wir ſehen, daß jener Einfluß des Lichtes und der Dunkelheit, den man für die große Menge der Gewächſe durchaus nicht kann gelten laſſen, nur bei der natürlichen Familie der
(p. 820) Loranthaceen[1]) wirklich ſtatt findet. Fahren wir aber fort uns zuerſt mit dem Hauptgegenſtande zu beſchäftigen, ehe wir an die Ausnahmen denken.

John Hunter, durch irgend eine mir unbekannte theoretiſche Anſicht geleitet, kam auf den Gedanken Samen im Mittelpunkte eines in ſteter Kreisdrehung erhaltenen Fäßchens keimen zu laſſen. Die Wurzeln und Blattfederchen wuchſen bei dieſem Verſuche in der Richtung der Drehungsachſe. Wenn letztere ganz ſchwach geſenkt ward, zum Beiſpiel um anderthalb Grade, ſo ſah Dutrochet die Wurzeln ſich nach der unteren Seite hinneigen, die Blattfederchen aber nach der oberen, um

---

„und ſetzten ihre Ausbildung, aber nur kurze Zeit mehr und ſehr „kümmerlich fort. Anm. d. Ueberſ.

1) Der Miſtel, Viscum album L., gehört nämlich zu dieſer Familie. Es dient zur Beſtätigung der ſo eben aufgeſtellten Behauptung von der Einflußloſigkeit des Lichtes und der Dunkelheit, ein von H. Fr. Link mit Weizen-Körnern angeſtellter, und S. 39 und 40 der „Nachträge zu den Grundlehren ꝛc. Göttingen 1809, 8." folgendermaßen erzählter Verſuch. „Ich ließ Körner von Weizen etwas „keimen und hing ſie nun ganz waagerecht an einem Haar mitten „im Waſſer auf, welches ſich an einer hellen Stelle befand. Die „Wurzeln ſchienen zuerſt (10) noch etwas wagrecht fortzuwachſen, „dann aber krümmten ſie ſich plötzlich in einem rechten Winkel und „wuchſen niederwärts, der Stamm hingegen ſtieg in einer ähnlichen „Biegung aufwärts." Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

ein ſo Unbedeutendes erhöhten Seite [1]). Dieſer noch rohe (informe) Verſuch hat wahrſcheinlich denjenigen ins Leben gerufen, durch welchen Th. A. Knight die vorliegende Aufgabe ſo glücklich erläutert hat.

Dieſer geſchickte Phyſiolog [2]) ließ ein ſenkrecht ſtehendes Rad [3]) bauen, an deſſen Umfange kleine, nach außen und nach innen offene Tröge angebracht waren. Letztere hatte man ſo eingerichtet, daß ſie mit Moos angefüllt werden konnten, das durch Querfäden befeſtigt ward. In jene Tröglein legte Knight Samenkörner [4]), und das Rad brachte er an einem Waſſerfalle an, der es nicht allein hundert und fünfzig Mal in der Minute umdrehte, ſondern auch zugleich die in dem Mooſe befindlichen Samenkörner ſtets feucht erhielt. Zur Vergleichung ward ein ähnliches, zweites, und gleich ſchnell umgedrehtes [5]) Rad horizontal angebracht. Das Ergebniß des Verſuches war Folgendes: 1) Bei dem horizontalen Rade trieben alle Samenkörner ihre (p. 811) Würzelchen nach unten, und ihre Blattfederchen (plumula) nach oben; wobei jedoch die Würzelchen um zehn Grad gegen die Erde, und die Blattfederchen um ebenſoviel gegen den Himmel

---

1) Recherches sur la structure intime etc. p. 146.

2) Philosophical Transactions, 1806. Th. 1. S. 99 — 108 nebſt einer Tafel, auf welcher der Apparat dargeſtellt iſt. Man vergleiche auch Davy, Elements of agricultural chemistry, Band II, der franzöſiſchen Ueberſetzung (Chimie agricole) Taf. I, Fig. 1 und 2. — Decandolle. Eine treffliche deutſche Ueberſetzung lieferte Lud. Chriſt. Treviranus, in ſeinen Beiträgen zur Pflanzenphyſiologie, Göttingen, 1811. 8. S. 191 — 206. „Ueber die Richtung des Würzelchens und Keims bei dem Aufgehen der Samen."

Anm. d. Ueberſ.

3) Das Rad hatte 11 Zoll Durchmeſſer. Anm. d. Ueberſ.

4) Von Gartenbohnen. Sie waren vorher eingeweicht worden, um ſchneller zu keimen, und brachte ſie Knight dergeſtalt an, daß ihre Würzelchen nach jeder Richtung ſtanden. Einige waren dem Mittelpunkte des Rades zugewendet, andere dem Umfange; einige verhielten ſich als Tangenten zum Umfange, wobei ein Theil bei der Bewegung vorwärts ſchaute, der andere rückwärts; endlich ſtanden noch andere parallel mit der Axe des Rades.

Anm. d. Ueberſ.

5) Das horizontale Rad drehte ſich in der Minute zweihundertfunfzig mal um ſeine Axe. Anm. d. Ueberſ.

abwichen (déclinaison — vers la terre etc.). Jene Abweichung ſtieg auf fünf und vierzig Grade, wenn die Geſchwindigkeit der Kreisdrehung auf achtzig Umdrehungen in der Minute reducirt ward[1]). — 2) Bei dem ſenkrechten Rade richteten ſich alle Würzelchen nach der Peripherie des Rades, die Blattfederchen aber nach deſſen Mittelpunkte[2]). Der Verſuch ward von Dutrochet[3]) wiederholt, und lieferte die nämlichen allgemeinen Reſul-

---

1) Bei 250 Umdrehungen kehrten ſich die Würzelchen und Blattfederchen unter einem Winkel von 10 Graden mit der Horizontalfläche der Radbewegung nach unten und oben, waren alſo durch die Centrifugalkraft um 80 Grad von ihrer normalen Lage abgewichen. Indem Knight die Geſchwindigkeit der Bewegung des horizontalen Rades nach und nach verminderte, ſenkten ſich die Würzelchen mehr lothrecht hinab, und wuchſen die Blattfederchen in eben dem Maße mehr gerade in die Höhe. Wenn das Rad nur noch 80 Umdrehungen in der Minute machte, ſo neigten ſich die Würzelchen um 45 Grade nach unten, und die Blattfederchen um eben ſo viel nach oben gegen die horizontale Umdrehungsfläche, wobei zu bemerken, daß die Würzelchen ſich mit ihren Spitzen von der Radaxe entfernten, die Blattfederchen ſich aber gegen dieſelbe hinneigten. Anm. d. Ueberſ.

2) Ein geſchickter Phyſiolog, der den Sinn des engliſchen Textes wahrſcheinlich nicht recht aufgefaßt hatte, ſagt, die Würzelchen hätten ſich dem Mittelpunkte des Rades zugewendet um die Blattfederchen der Peripherie, und greift nun, hievon ausgehend, Knights Theorie durch einen Beweisgrund an, der durchaus unkräftig iſt (Elémens de physiologie végétale et de botanique, par C. F. Brisseau-Mirbel. Vol. I, p. 83; le Moniteur, Jahrgang 1811. n. 23.)

3) In einem ſpätern Aufſatze (Nouvelles recherches sur l'Endosmose et l'Exosmose, suivies de l'application expérimentale de ces actions physiques à la solution du problème de l'irritabilité végétale et à la détermination de la cause de l'ascension des tiges et de la descente des racines 1828), den ich ſelbſt aber nur durch den dem Inhalte nach unvollſtändigen Auszug kenne, den Dutrochet in einer ſeiner neueſten Arbeiten gibt (Nouvelles observations sur la direction des tiges et des racines sous l'influence de la pesanteur, lues à l'Académie des Sciences le 11 Février 1833, par M. Dutrochet, membre de l'institut; — in dem 29ſten Bande der Annales des sc. natur. 1833. S. 413—435) beſchwert ſich dieſer Gelehrte darüber, daß Decandolle ſeiner Theorie gar nicht gedacht habe. Ich erlaube mir deßhalb dieſelbe hier in möglichſt gedrängtem Auszuge mitzutheilen.

Digitized by Google

tate. Sehen wir jetzt, wie Th. A. Knight aus den Ergebniſſen ſeiner Verſuche eine paſſende (convenable) Erklärung der Richtung der Wurzeln und Stängel hergeleitet hat.

Th. A. Knight's Schwerkraftstheorie nimmt D. im Allgemeinen an, nicht aber die Frage auf (S. 411), wie die Schwerkraft und die Centrifugalkraft, die ja beide zugleich auf Wurzeln und Stängel einwirken, entgegengeſetzte Richtungen veranlaſſen können? Nachdem er die Knight'ſche Löſung jener Fragen mitgetheilt und (S. 415) ſtillſchweigend verworfen hat, beginnt er mit der folgenden Darſtellung der Thatſachen, auf welche er ſeine neue Theorie ſtützt. — Bei der Rinde liegen die größten Zellen gewöhnlich nach außen, die kleinſten nach innen; beim Holzkörper findet man die größten Zellen gewöhnlich im Mittelpunkte, die kleineren am Umfange — alſo der Rinde zunächſtliegend. Wenn nun die verſchiedenen Zellen ſich im Turgescenzzuſtande befinden, ſo muß — in Folge jenes anatomiſchen Baues — der Rindenkörper ſich nach innen krümmen, der Holzkörper nach außen, ſo daß die kleinſten Zellen bei jedem dieſer Körper auf der concaven Seite des Bogens liegen. Endosmoſen- und Exosmoſen-Verſuche mit Längsſegmenten von Holz und Rinde angeſtellt, beweiſen obigen Satz. (S. 416.) Die reſpectiven und antagoniſtiſchen krümmenden Kräfte (forces d'incurvation) des Rinden- und Holzſyſtemes ſtehen mit ihrem (nicht durch bloße Meſſung und Vergleichung der Durchmeſſer, ſondern durch Ausrechnung des kubiſchen Werthes zu beſtimmenden) Volumen im Verhältniſſe, und muß natürlich derjenige von beiden, dem das größte Volumen zukommt, auch die ſtärkſte krümmende Kraft beſitzen (S. 417.) Nun herrſcht aber in der Wurzel das Rindenſyſtem in der Regel vor, im Stängel das Holzſyſtem, und muß folglich ein der Länge nach halbirtes Wurzelſtück mit einer Kraft ſich nach innen biegen, welche gleich iſt dem Uebergewichte der nach innen krümmenden Rindenkraft über die nach außen krümmende Holzkraft. Umgekehrt wird ein der Länge nach halbirtes Stängelſtück ſich mit einer dem Uebergewichte ſeines Holzkörpers über den Rindenkörper gleichkommenden Kraft nach außen krümmen. Da nun aber Holz- und Rindenkörper cylindriſch ſind, ſo müſſen ihre Kräfte ſich im Gleichgewichte halten. Wird jenes Gleichgewicht durch Verminderung der Krümmungskraft auf einer Seite des Cylinders geſtört, ſo muß die auf der gegenüberſtehenden Seite vorwiegende Krümmungskraft die Oberhand gewinnen, dem ganzen Cylinder ihre Richtung beibringen, und ihn folglich krümmen. (S. 417. 418.) Was geſchieht nun, wenn Wurzel und Stängel horizontal auf dem Boden liegen, oder an einem ſich drehenden Kreiſe tangential angebracht ſind? — Es muß der ſchwerere Saft durch die In-

Wodurch unterſchied ſich die Lage der in den Rädern befindlichen Samenkörner von derjenigen gewöhnlicher Samen? Da-

---

tercellulargänge nach der dem Boden oder der Peripherie des Rades zugewendeten Seite hinſinken. (In der That lehrten Verſuche, daß die untere oder äußere Hälfte ein größeres ſpecifiſches Gewicht beſitze.) Folglich muß aber auch auf der unteren Seite die Endosmoſe weniger ſtark werden, und daher die krümmende Kraft abnehmen. Dadurch wird das zur geraden Richtung unumgänglich nöthige Gleichgewicht aufgehoben, und muß, in Folge ihrer vorherrſchenden Tendenzen, das Wurzelende ſich nach *unten* oder außen biegen, und das Stängelende nach *oben* oder innen. (S. 418 – 420.)

Daß einige Stängel nach unten wachſen, wie D. es an den jungen Stängelſpitzen von Sagittaria sagittifolia L., Sparganium erectum L., und Typha latifolia L. geſehen, erklärt ſich aus ihrem anatomiſchen Bau (S. 422.) Die wagerecht unter der Erde fortkriechenden Rhizome haben meiſtens gleich mächtige Holz- und Rindenkörper, und *müſſen* daher wagerecht fortwachſen (S. 424.) Daß der Blumenſtiel von Borago officinalis L. ſich erdwärts krümmt, erklärt ſich aus dem Verhältniſſe ſeiner Central- und Rindenkörper (S. 426.) Das Hängen der Zweige in ſolchen Fällen, wo es (wie z. B. bei Fraxinus excelsior pendula) nicht durch große Biegſamkeit bedingt wird, hat ſeinen Grund in einer *lichtſcheuen Tendenz* (tendance à fuir la lumière), die ein andermal ſoll behandelt werden. (S. 427.) Die Wurzeln ſtreben nur in ihrer frühſten Jugend nach unten; ſind ſie einmal erſt verholzt, ſo müſſen ſie in ihren Lagen verbleiben. (S. 428. 429.) Daß die Luftwurzeln der Pothos maximus (iſt vielleicht macrophyllus Swartz gemeint?) crassinervius Jacq., digitatus Jacq. u. a. oft, ſtatt erdwärts, ſenkrecht in die Höhe wachſen, erklärt ſich, nicht aus dem Verhältniſſe ihres ſehr mächtigen Rindenkörpers, wohl aber aus dem anatomiſchen Baue jenes Körpers. Der Rindenkörper der Luftwurzeln jener Pflanzen beſteht nämlich, in Folge einer ſehr ſonderbaren Anomalie, größtentheils aus Zellen, deren Durchmeſſer *von innen nach außen allmählich abnimmt* (S. 431.) Bloß ganz in der Nähe des Centralkörpers findet ſich eine ſchwache Lage von Zellen, die von außen nach innen an Größe abnehmen. Daß hierdurch eine der normalen entgegengeſetzte Krümmungstendenz bedingt wird, erweiſen Verſuche. (S. 431.) Die ſcheinbaren Ausnahmen u. ſ. w. beleuchtet D. S. 432 und 433. — Wenn ſämmtliche Zellen in einem Rinden- oder einem Holzkörper *gleich* groß ſind, ſo kann durch die Endosmoſe keine Krümmungstendenz bedingt werden, es mögen der eine oder der andere jener Körper dem Volumen nach auch noch ſo ſehr vorwiegen. Dieſer Fall tritt ein bei den Wurzelſtöcken

Dadurch daß ſie im ſenkrechten Rade dem Einfluß der Schwerkraft gänzlich entzogen waren, und daß ſie im wagrechten Rade freilich jener Kraft nicht entzogen, ſondern ihr ſowohl als der Centrifugalkraft ausgeſetzt wurden; und zwar letzterer um ſo mehr, je beſchleunigter die Bewegung war. Im erſten Falle

ſtöcken (rhizoma) von Nymphaea, und Iris-Arten, Ruscus aculeatus L. u. ſ. w. (S. 433. 434.)

Obige Theorie Dutrochets iſt allerdings ſehr mechaniſch, aber beruht doch auf einem Mechanismus, den ſich das Pflanzenleben ſelbſt ſchafft, und thut daher dem Leben überhaupt weniger Gewalt an, als andere rein mechaniſche oder chemiſche Theorien. Hier würde alſo die, in der niedern Thierwelt durch den Inſtinkt ſich äußernde *εἱμαρμένη* Heraklits (ſ. G. H. Schubert, von dem Vergehen und Beſtehen der Gattungen und Arten in der organiſchen Natur; München, 1830, 4. — S. 16) nicht mehr auf eine pſychiſch-dynamiſche Weiſe eingreifen, ſondern durch die innere Anordnung und Geſtaltung der Theile zu einer materiellen Kraft werden; mit andern Worten, hier hätte der Inſtinct eine Geſtalt gewonnen!

Vergeſſen wir nur auch hier nicht, einmal daß die krümmenden Kräfte u. ſ. w., von denen Dutrochet uns unterhalten hat, bei der lebenden Pflanze vorkommen, und daß ein durch Kälte oder Hitze getödtetes Pflanzenſegment trotz aller Endosmoſe u. ſ. w. todt und unbeweglich liegen bleibt, und zweitens, daß viele Erſcheinungen ſich auch mittelſt dieſer neuen Lehre nicht deuten laſſen. Bei Gelegenheit der Dutrochet'ſchen Theorie möchte ich doch auch einmal wieder an den alten lieben Charles Bonnet erinnern. Dieſer ſagte nämlich 1754 in ſeinen Recherches sur l'usage des feuilles etc. pag. 131: „Die verſchiedene Richtung des Würzelchens und Stängelchens hängt zweifelsohne von ihrem inneren „Baue (organization) ab. Man beobachtet, daß die holzigen „Faſern und kleinen Schläuche (fibres ligneuses et utricules) in der Wurzel gerade auf entgegengeſetzte Weiſe angeordnet „ſind, wie im Stängel. Hier ſtehen die holzigen Faſern nach außen, „die kleinen Schläuche nach innen; dort ſtehen die Schläuche nach „außen und die Holzfaſern nach innen. Beim Wurzelhalſe (collet) „der Pflanze durchkreuzen ſich jene beiden Gefäßarten."

„Nähern wir uns unſerm Gegenſtande. Die Sonne macht die „obere Blattfläche concav, die Feuchtigkeit die untere."

„An dieſer Thatſache ſehen wir aber, daß die beiden Blattflächen „ſich auf ähnliche Weiſe unterſcheiden, wie die Radicula und die „Plumula u. ſ. w."

So weit Bonnet. Hätte er die Endosmoſe gekannt, gewiß er hätte Dutrochet nichts übrig gelaſſen! Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

gab es für die Samen ſo zu ſagen weder ein Oben noch ein Unten. Hundert und fünfzigmal in der Minute veränderten ſie ihre Lage in Beziehung zum Horizont, und waren deßhalb auch in der That dem Einfluſſe der Schwere oder der Gravitation entzogen. Anſtatt letzterer Kraft ununterbrochen unterworfen zu ſeyn, waren ſie es der Centrifugalkraft allein. Die Wurzeln, welche beim gewöhnlichen Verlaufe der Dinge der Richtung der Schwere folgen,
(p. 822) folgten hier der Richtung der Centrifugalkraft; die Stängel, welche beim gewöhnlichen Sachverhalte eine Richtung annehmen, die derjenigen der Schwerkraft entgegengeſetzt iſt, nahmen beim Knight'ſchen Verſuche eine der Centrifugalkraft zuwiderlaufende Richtung an. Iſt die Centrifugalkraft vermöge der Stellung des Apparates an die Stelle der Schwerkraft getreten, und hat ſie die nämlichen Reſultate zu Wege gebracht, ſo kann man daraus ſchließen, daß die Richtung der Stängel und Wurzeln beim gewöhnlichen Gange der Dinge durch letztere Kraft bedingt wird.

Wie kann nun aber eine und dieſelbe Kraft, die noch dazu unaufhörlich in einerlei Richtung wirkt, die Wurzeln zwingen, abwärts zu ſteigen, die Stängel aber in die Höhe zu wachſen? Die Erklärung dieſer Thatſache ergibt ſich aus den Wachsthumsgeſetzen jener beiden Organe, wie ich ſie in meiner Organographie der Gewächſe [1]) aus einander geſetzt habe. Erſtens nämlich verlängern ſich die Wurzeln nur an ihrem äußerſten Ende, und iſt daher die Spitze einer jeden Wurzel bei ihrem Entſtehen von ſo weicher Beſchaffenheit, daß man letztere mit einem halbflüſſigen Zuſtande vergleichen könnte. Deßhalb muß auch die ununterbrochen fortdauernde Einwirkung der Gravitation die Wurzel unaufhörlich zwingen, abwärts zu ſteigen, und wird die Kraft, mit welcher jede Wurzel ſtreben wird, dem Mittelpunkte der Erde zuzuwachſen, mit dem Weichheitsgrade im Verhältniß ſtehen, der ihren äußerſten Enden beim Entſtehen zukommt [2]). Zwei-

---

1) Bd. I, S. 171 ff. der deutſchen Ueberſetzung (S. 201 ff. des Orig.) iſt das Wachsthum der Stängel beſchrieben, und S. 207 (S. 243 d. Orig.) das Wachsthum der Wurzeln.

Anm. d. Ueberſ.

2) Aus den Annalen der Gewächskunde (Bd. IV, Heft 4, S. 406) ſehe ich, daß Henry Johnſon (in dem Edinb. new phil. journal (1828) die Knight'ſche Gravitations-Theorie dadurch zu

tens ſehen wir, daß die Stångel wåhrend einer gegebenen Zeit der ganzen Långe ihrer Triebe nach wachſen. Vergleichen wir nun aber, was bei einem Zweige ſtatt findet, der in irgend einem Grade ſchief gelegt iſt. Augenſcheinlich muß in dieſem Falle ein Theil der Maſſe von lymphatiſchen und Bildungsſåften (sucs lymphatiques et nourriciers), die in den Intercellulargången fließen, durch die Einwirkung der Schwerkraft nach der unteren Seite des Zweiges fortgeriſſen werden, und erhålt auf ſolche Weiſe jene untere Seite mehr Nahrung als die obere. Bewieſen wird jene Behauptung durch den Umſtand, daß bei einem ſchrågen Zweige die untere Seite immer dicker iſt als die obere, (p. 823) oder, mit andern Worten, daß bei einem ſchrågen Zweige der Markcanal der oberen Seite immer ein wenig nåher liegt, weil die Holzſchichten der unteren Seite ſtårker wuchſen. Jenes Mißverhåltniß zwiſchen dem Wachsthume der oberen und unteren Seite der Holzringe tritt um ſo mehr hervor, je mehr ſich die Lage des Zweiges der horizontalen Linie nåhert; es muß nåmlich der Einfluß der Schwerkraft auf die Bildungsſåfte in gleichem Verhåltniſſe wachſen. Iſt nun aber die untere Seite eines ſchrågen Zweiges beſſer ernåhrt als die obere, ſo muß dieſes nicht bloß eine Verdickung der unteren Seite des Holzringes zur Folge haben, ſondern auch eine Verlångerung der Faſern (fibres) bewirken; ſo lange nåmlich ein neuer Trieb im Stande iſt ſich zu verlångern, můſſen jene beiden Folgen ſtets gleichzeitig eintreten. Demnach wird die untere Zweigſeite ſich mehr zu verlångern ſtreben, als die obere. Kônnte man nun jede Seite unabhångig von der andern fortwachſen laſſen, ſo wůrde jede auch je nach der Menge der ihr zugefůhrten Nahrung an Långe zunehmen. Da ſie ſich nun aber nicht trennen laſſen, ſo můſſen auch die kůrzer bleibenden Faſern der ſchlechter ernåhrten Seite die anderen an der biegſamſten Stelle, d. h. an der Spitze, zu ſich herůberziehen, und muß folglich der Zweig ſich fortwåhrend nach oben aufrichten (se redresser vers le haut); und zwar muß

---

widerlegen ſuchte, daß er an die Spitze des Wůrzelchens einer keimenden Bohne einen mittelſt eines Gegengewichts in die Hôhe gezogenen Faden befeſtigte, und ſich auf dieſem Wege ůberzeugte, daß die abwårts ſtrebende Kraft des Wůrzelchens die Gravitationskraft weit ůberwiege. Anm. d. Ueberſ.

er dieſes um ſo kräftiger thun, je näher ſeine Neigungslinie der wagrechten Linie kommt [1]).

Man begreift leicht, daß wenn ein Stamm oder auch ein Zweig ſich aufrichten mußte, ſeine urſprüngliche Lage mochte nun ſo ſchief geweſen ſeyn, wie ſie nur wollte, man überhaupt nur aufrecht ſtehende oder nach der aufrechten Stellung ſtrebende Zweige antreffen muß. In der That ſind die Ausnahmen von dieſer Regel es auch meiſtens mehr dem Anſcheine nach, als in der Wirklichkeit. Eine gewiſſe Anzahl von Pflanzen hat ſo ſchwache Stängel, daß wenn ſchon die Spitzen ſtets darnach ſtreben ſich aufzurichten, dennoch die unteren Enden durch ihr eigenes Gewicht ſich wieder ſenken. In ſehr verſchiedenen Graden tritt dieſer Fall ein, bei den
(p. 814) niederliegenden oder aufſteigenden Pflanzen (pl. procumbentes et adscendentes), und iſt jenes Niederſinken (affaissement) um ſo deutlicher, je weicher der Stängel iſt, oder je ſchneller er ſich verlängert hatte. In allen dieſen Fällen muß man übrigens nur dasjenige unterſuchen, was im erſten Lebensjahre vorgeht; denn

---

1) Dieſe Erklärungsweiſe iſt nicht allein ſo mechaniſch, daß es demjenigen, der an das Walten einer organiſchen Lebenskraft glaubt, ſchwer oder vielmehr unmöglich wird, ſie anzunehmen, ſondern es laſſen ſich auch Thatſachen anführen, die ſie über den Haufen ſtoßen. — Eine der gewichtigſten möchte wohl ſeyn, daß Millionen von Buchen-, Eichen-, Tannen- und anderen Stämmen perpendiculär in die Höhe wachſen, und nichtsdeſtoweniger regelmäßig eine beſſer ernährte Seite haben; mit andern Worten, bei denen der Markcylinder nicht die wirkliche Achſe des Stammes bezeichnet, ſondern excentriſch iſt. — Außerdem kann man auch fragen: wie wird es, wenn jene mechaniſchen Urſachen die Richtungen der Theile bedingen, einem Zweige, Stamme u. ſ. w. möglich, in ſchräger, ja ſogar in horizontaler Richtung ſchnurgerade fortzuwachſen? (Beiſpiele ſolcher zum Theil horizontal gerade auswachſender Zweige liefern uns der Miſtel, viele Alſineen, einige Rauten, Umbelliferen, Rubiaceen, Craſſulaceen u. ſ. w.). Und wie könnte, bei dieſer Lehre, ein Stängel oder Zweig, der urſprünglich gerade oder gar aufwärts gebogen war, ſich ſpäter nach unten biegen? Und wenn die Wurzelenden als halbflüſſig der Schwerkraft allein anheimfallen, wie vermögen ſie denn da horizontal fortzukriechen, und, wenn ihnen ein Stein oder dgl. im Wege liegt, eben ſo gut über ihn weg zu gehen, als unter ihm durch zu kriechen?

Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

nur in dieſer Periode verlängert ſich ein Zweig noch, und wird er ſpäter härter, ſo behält er in der Regel diejenige Stellung bei, welche er während ſeiner Entwickelung erhielt. Die Zweige der Bäume gehorchen den nämlichen Geſetzen; zuerſt, und ſo lange ſie in die Länge wachſen, trachten ſie darnach ſich zu erheben, und ſpäter ſinken ſie aus zwei Urſachen der horizontalen Linie zu. Einmal nämlich halten die neuen, oberhalb derſelben entſtehenden Zweige, das Licht von ihnen ab, und werfen ſich die unteren alsdann ſeitwärts (se déjettent de coté), um zu ihrem Lichtantheil zu gelangen; zweitens aber wirkt das Gewicht, welches ſie erlangen, wenn ſie ſehr lang werden, ſtets am Ende eines immer längeren Hebels, und zieht ſie folglich ein wenig gegen die horizontale Lage abwärts.

Bei einigen wenigen Bäumen werfen ſich die Zweige noch tiefer abwärts als bis zur horizontalen Richtung, und zeichnen ſich die ſogenannten Trauer-Bäume (arbres pleureurs) durch dieſen Umſtand aus [1]). Doch iſt nicht außer Acht zu laſſen, daß im gemeinen Sprachgebrauche hier zwei verſchiedene Erſcheinungen verwechſelt werden. Bei der Trauerweide (saule pleureur, Salix babylonica L.) z. B. rührt das Abwärtsſtreben der jungen Zweige daher, daß ſie im erſten Jahre einen ſehr langen Schuß treiben, und dabei ſehr biegſam bleiben, ſo daß ihr eigenes Gewicht ſie zu Boden zieht. Dieſe Erklärungsweiſe läßt ſich aber bei der Hänge-Eſche (frêne-pleureur, Fraxinus excelsior L. var. ramis pendulis) nicht anwenden, deren Zweige ſich mit einer bemerkenswerthen Starre nach unten richten. Mir iſt keine Erklärung jener unnatürlichen Richtung bekannt, die wir bei den mit ſtraffen und niederhängenden Zweigen verſehenen Spielarten der Eſche (Hänge-Eſche) und der Buche (hêtre-pleureur, Fagus sylvatica L. var. ramis pendulis) wahrnehmen [2]). Man be-

---

1) Einer Oelbaum-Form (Olea europaea L.) mit hängenden Zweigen erwähnt A. Riſſo (Histoire naturelle des principales productions de l'Europe méridionale etc. Paris, 1828, Vol. V in 8.). Sie wird Olivier pleureur genannt, Olea europaea polymorpha et Olea europaea pendulina. Anm. d. Ueberſ.

2) Man vergleiche die in einer Anmerkung zu Seite 821 des Originaltextes erwähnte Dutrochet'ſche Erklärung (durch Annahme einer gewiſſen Lichtſcheue). Anm. d. Ueberſ.

hauptet, es könnten **Trauerbäume** dadurch gewonnen werden, daß man junge Bäume mit Zweigen aus jenen dichten und aus
(p. 815) Reiſern (scions) beſtehenden Büſchen bepfropfte, welche bisweilen auf alten Baumſtäumen entſtehen. Es heißt, **Anderſon**[1]) habe auf ſolche Weiſe hängezweigige Spielarten von der **Birke** (Betula alba L.), der **Ulme** (Ulmus campestris L.) und dem **Weißdorn** (Crataegus Oxyacantha L.) erhalten.

Iſt die von **Th. A. Knight** gegebene Erklärung der Perpendicularität der Stängel wahr, ſo muß auch daraus folgen, daß wenn eine Wurzel oder ein Stängel zufällig einmal in einer umgekehrten und ſtrenge ſenkrechten Stellung wüchſen, ſie ſich nicht wieder umwenden (redresser) müßten. Dieſes hat nun auch **G. Lavi** an einer keimenden **Tannen**-Wurzel[2]) geſehen, welcher er eine ſenkrechte und mit ihrer Spitze nach oben gekehrte Stellung (situation verticale adscendante) gegeben hatte (auf welche Weiſe er die ſenkrechte Richtung beſtimmt habe, ſagt **Lavi** nicht). Die Wurzel krümmte ſich nicht abwärts, aber nach Verlauf von einiger Zeit hörte ſie auf ſich zu verlängern, ward ihre Spitze gleichſam hornartig, und entſprang aus ihrem Wurzelhalſe (collet) eine neue Wurzel, wie zu geſchehen pflegt, wenn man das urſprüngliche oder Hauptwürzelchen abſchneidet.

Was den Stängel (Stamm) anbetrifft, ſo kam es mir ſo vor, als könne man Pflanzen, die an der Luft wachſen, und die einigermaßen ſtraff ſind, keine vollkommen genaue ſenkrechte Stellung geben, weil einerſeits ihre Richtung nicht mit größtmöglicher Genauigkeit kann ausgemittelt werden, und andrerſeits die geringſte Abweichung von der ſenkrechten Linie ihre Krümmung (redressement) zur Folge haben würde. Doch gelang mir die Aufgabe bei folgendem Verſuche. Ich ſtellte eine **Hyacinthen**-Zwiebel mit der Spitze nach unten gekehrt in ein mit Waſſer gefülltes röhrenförmiges Glas, und bedeckte die Wurzeln mit einem naſſen Badſchwamme. Der Blumenſtiel trieb und blühte im Waſſer, und war ſeine Lage ſenkrecht, mit dem oberen Ende nach unten gekehrt. Jene ſenkrechte Stellung war vollkommen genau, weil der Blumen-

1) Annales de l'institut horticole de Fromont. III, p. 64.

2) Sur une racine germante de Sapin — ſoll wohl heißen: an der Wurzel einer keimenden Tanne. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

ſtiel, deſſen Gewebe durch das Waſſer weich geworden war, ſchon (p. 826) vermöge ſeines eigenen Gewichtes herabſank. Hier hätte man alſo ein Beiſpiel von einer vollkommenen Umkehrung der den Stängeln eigenthümlichen Richtung; wird aber das Knight'ſche Geſetz durch jene Ausnahme ſelbſt beſtätigt [1]).

Der unſern Betrachtungen zum Grunde liegende Verſuch Th. A. Knights iſt von Dutrochet mit einem durch ein Uhrwerk in Bewegung geſetzten Rade wiederholt worden. Letzterer Umſtand machte beſondere Vorſichtsmaßregeln nöthig, um die Samen feucht zu erhalten (pour entretenir la fraicheur des graines). Dutrochet erhielt in allen Stücken den Knight'ſchen gleiche Reſultate; da er aber die Erklärung des letzteren durchaus nicht berückſichtigte, und durch Polaritätsideen befangen war, ſo ſah er bei der ganzen Erſcheinung nur einen beſondern Fall von jener Art von Nerventhätigkeit, die er bei den Pflanzen annimmt. Da Dutrochet Knights Theorie nicht bekämpft, ſo habe ich dieſe nicht zu vertheidigen; und da er ſeine eigene Vorſtellung auseinanderſetzt, ohne ſie zu beweiſen, ſo brauche ich ſie nicht zu bekämpfen.

A. Poiteau [2]) hat Knights Verſuch wiederholt, oder nimmt ſeine Reſultate wenigſtens als richtig an, ſchlägt aber eine mechaniſche Erklärung derſelben vor, die mir durchaus unzuläſſig zu ſeyn ſcheint. Von der bekannten Thatſache ausgehend, daß wenn man einen Körper (projectile) von langer Geſtalt, deſſen beide Enden ungleich ſchwer ſind, mit Gewalt fortſchleudert, es

---

1) Sollte jenes Reſultat uns wohl zu irgend einem Schluſſe berechtigen? Durch das unnatürliche Medium hatte der Stängel normale Eigenſchaften eingebüßt, was man ſchon daraus ſieht, daß er ſich nicht dem Lichte zuwendete. Dieſer gleichſam halb macerirte Stängel ſcheint mir aber ſo wenig zu beweiſen, wie ein gebrühter oder gequetſchter (der auch ſenkrecht herabhängen würde, und zwar ſogar in der Luft). Anm. d. Ueberſ.

2) Nouvelle explication des directions que prennent la racine et la tige d'une jeune plante mue circulairement dans un plan, soit vertical, soit horizontal etc. in den Annales de la société d'horticulture de Paris, Paris, 8. Tom. IV, p. 297. — Decandolle. — Poiteau's Aufſatz iſt auch im Auszuge zu finden im Auguſtheft von Feruſſacs Bulletin des sc. nat., Jahrgang 1829, S. 223, ſo wie auch in den Annalen der Gewächskunde, Bd. IV, Heft 4, S. 406 u. 407. Zuſ. d. Ueberſ.

Digitized by Google

immer das ſchwerere Ende iſt, welches ſich voran begibt, ſo nimmt er an, das Würzelchen ſey immer ſchwerer als das Blattfederchen, und vermuthet, beim Knight'ſchen Verſuche richte ſich erſteres in Folge jener relativen Schwere nach außen, vom Umkreiſe des Rades ab. Wenn nun aber in dem von Poiteau angeführten (p. 817) Falle das Würzelchen wirklich ſchwerer war als das Blattfederchen, iſt denn nicht auch offenbar jenes nicht immer der Fall, und folgt insbeſondere das Würzelchen nicht auch dann der centrifugalen Richtung, wenn man das Federchen abſchneidet? Beim Keimungsacte ſelbſt aber gibt es eine Periode, in welcher das Würzelchen ſehr klein und dünn hervortritt, und in der die Samenblätter, das Blattfederchen und die Samenhäute zuſammen genommen, offenbar ſchwerer ſind als das Würzelchen, letzteres aber nichtsdeſtoweniger ſeine Richtung beibehält. Geſetzt übrigens auch, das Würzelchen wäre in der Regel ſchwerer als das Blattfederchen, ſo glaube ich denn doch nicht, daß die Geſetze der Mechanik es uns erlauben könnten, die langſam und gemäßigt wirkende Kraft, in Folge deren die Wurzel ſich abwärts ſenkt, mit dem Stoße zu vergleichen, der Wurfmaterial vorwärts treibt [1]).

---

1) De comparer cet effet lent et modéré de la descente de la racine avec l'impulsion des projectiles. — Wenn Poiteau's Theorie kein anderer Vorwurf träfe, ſo könnte man ſie immer noch gelten laſſen, denn mechaniſche Kräfte ſind und bleiben mechaniſche Kräfte, ſie mögen einen Stundenzeiger an einer Damenuhr in Bewegung ſetzen, oder einen Mühlſtein, ſie mögen den Korkſtöpſel einer Champagnerflaſche einige Fuß weit in die Luft treiben oder eine tauſendpfündige Bombe in die Antwerpner Citadelle ſchleudern! Bei Unterſuchungen über das Leben der organiſchen Körper ſollte man doch wenigſtens das Leben leben laſſen, und nicht vergeſſen, daß nichts gewonnen iſt, wenn man am Ende wieder zu dem längſt bekannten Reſultate gelangt, daß hier auf Erden nichts Körperliches und der körperlichen Exiſtenz Dienendes äußeren Einflüſſen vollkommen widerſtehen, oder von ihnen ganz unabhängig bleiben kann. Dazu mögen die Verſuche à la Knight dienen, zu zeigen, wie weit der Einfluß der allgemeinen phyſikaliſchen Kräfte ſich auf die organiſchen Lebensäußerungen oder Lebenskräfte erſtrecke, nur glaube man nicht, durch ſie das Weſen des Lebens kennen zu lernen. Kann man nicht an eine eigenthümliche, der organiſchen Exiſtenz zum Grunde liegende Kraft glauben, nun ſo ſehe man, wie weit man mit andern Kräften kommt; im glücklichen Falle gelangt man mit Zeitverluſt

Den wichtigſten Einwurf, den man der Knight'ſchen Theorie entgegnen könnte, liefert eine ſehr ſonderbare, vor Kurzem von J. Pinot [1]) beobachtete Thatſache [2]). Wenn man nämlich ein Samenkorn von der wohlriechenden Platterbſe (Lathyrus

---

doch noch wieder auf den rechten Weg, und ſollte irgend eine Verſtandesnaſe durch das unvermeidliche ſtete Anſtoßen an die Realität der organiſchen Oekonomie nicht endlich zur praktiſchen und theoretiſchen Anerkennung jener eigenthümlichen Oekonomie gezwungen werden, ſo möge ſie immerhin ſich im Suchen des Unfindbaren verlieren, an ihr verliert die Natur-Forſchung wenigſtens ſicherlich nichts. Wer an nichts glauben kann, der wird nicht einmal an den Fuß des geiſtigen Lebensbaumes gelangen, geſchweige denn den Stamm ſelbſt oder irgend einen ſeiner Zweige erklimmen. Will jemand aber nur an das glauben, was er ſelbſt a priori conſtruirte, ſo muß man ihm freilich vollkommene Freiheit laſſen, ihn aber daran erinnern, daß auch andere von ihrer Freiheit einen beliebigen Gebrauch machen dürfen, und daß im Allgemeinen die Menſchheit (d. h. derjenige Theil der Menſchheit und des Menſchen, der für etwas Anderes als für materielle Intereſſen lebt) durch jene aprioriſtiſchen Conſtructionen eben ſo wenig reell weiter gekommen iſt, als ein auf dem Papiere mit allem Zubehör fertig entworfener Plan eines Wohnhauſes irgend Jemandem (Papierläuſe ausgenommen) ein Obdach verſchafft hat.

Es würde mir ſchlecht anſtehen, wenn ich dem menſchlichen Verſtande wegen ſeines Speculir- und Zweifeltriebes zürnen wollte; wenn ich aber bedenke, einerſeits, wie viel über das, was wirklich ſchon gegeben vorliegt, noch zu denken, und wie viel daran zu beobachten iſt, andererſeits aber, wie wenig uns die Hyperſkepſis gefördert hat, ſo kann ich nicht umhin, diejenigen zu preiſen, welche die wahren Gränzen unſeres Verſtandes erkannten, und die wahrſcheinlich gerade deßhalb ſo groß wurden. Baco, Kepler, Newton, Haller, Linné, Juſſieu, Cuvier, Robert Brown u. a. mögen als Belege zu dem ſo eben ausgeſprochenen Satze dienen.

Anm. d. Ueberſ.

1) Journal de pharmacie, 1829 (Tom. XV), p. 490. — Flora, 1829, S. 687. Decandolle. — Im Jahrgang 1829 der Annales des sciences naturelles findet ſich gleichfalls eine Notiz über J. Pinots Beobachtungen. Auch in den Annalen der Gewächskunde, Bd. IV, Heft 4, S. 407, 408, iſt (aus dem Edinburgh new philos. Journal, 1829) über dieſelben Bericht abgeſtattet worden.

Zuſ. d. Ueberſ.

2) Ich erinnere an den Verſuch Johnſons, vergl. die letzte Anmerkung zu S. 822 unſeres Originals. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

odoratus L.) über einer mit laufendem Queckſilber gefüllten Schale keimen läßt, und es durch eine Vorrichtung, die ſich jeder leicht vorſtellen wird, feſt hält, ſo richtet ſich das Würzelchen jenes Samenkorns ſenkrecht gegen den Erdboden, und dringt in das Queckſilber ein, obgleich letzteres bedeutend ſpecifiſch ſchwerer iſt als jenes. Dieſe Thatſache ſchiene nun allerdings zu der Idee von einer Lebenskraft (effet vital) zu führen, die einen unmittelbaren Einfluß auf das Abwärtsſtreben des Würzelchens ausübte. Andererſeits verſichert Dutrochet [1]), das Würzelchen dringe bei jenem Verſuche nicht tiefer in das Queckſilber ein, als durch das Gewicht des auf ihm frei ſchwimmenden (flottant) Samenkorns nothwendig werde. Nach jenen Ausdrücken Dutrochets zu ſchließen, ließ er das Samenkorn auf dem Queckſilber frei ſchwimmen, anſtatt es über demſelben zu befeſtigen, und läßt ſich folglich
(p. 818) ſein Verſuch nicht in allen Stücken mit dem Pinot'ſchen vergleichen. Wiederholt und mannichfach abgeändert hat jene Verſuche Claas Mulder [2]). Er fand, daß weichere Würzelchen, wie z. B. diejenigen des Buchweizens (Polygonum Fagopyrum L.), nicht in das Queckſilber eindrangen, ſondern an deſſen Oberfläche umherkrochen. Dieſer Umſtand ſcheint mir zu beweiſen, nicht etwa, wie Mulder ſchließt, das Würzelchen werde durch eine innere Kraft getrieben, ſondern im Gegentheil die Wurzel der Saubohnen (Vicia Faba L.) und der Erbſen (Pisum sativum L.) dringe bloß in Folge ihrer Starre in das Metall ein, und vermögen die weichen Wurzeln nicht ſich in daſſelbe hinabzuſenken. Dieſes Reſultat würde nun aber mit der Knight'ſchen Theorie vollkommen übereinſtimmen [3]). Henry John-

---

1) Journal de Pharmacie, 1830 (Tom. XVI), p. 28.

2) Annales des Sciences naturelles, 1829, in der Revue bibliographique, p. 129, 130. — Decandolle. — Urſprünglich in den Bydragen tot de natuurkundige Wetenschappen, Vol. IV, 1829, p. 428, vergl. Linnäa, 1830, Bd. V, S. 191 der Literatur.
Zuſ. des Ueberſ.

3) Wenn man aber, um der Schwerkraft mit ihren Folgen Spielraum zu verſchaffen, annehmen mußte, oder doch wenigſtens annahm, die Wurzelenden ſeyen halbflüſſig (la pointe naissante de chaque racine est donc dans un état de molesse qu'on peut comparer à une demi-fluidité), ſo kömmt man dennoch mit der Knight'ſchen

ſon [1]) endlich beſtreitet die Anſicht Th. A. Knights durch Verſuche, aus denen er glaubt folgern zu können, die Kraft, welche die Wurzeln nach unten richte, ſey größer als die Schwerkraft; ich muß jedoch geſtehen, daß die über jene Verſuche mir bekannt gewordenen beſonderen Angaben nicht genügen, um mir eine beſtimmte Anſicht zu bilden.

Aus dem Streben der Stängel nach einer ſenkrechten Lage (perpendicularité des tiges) ergibt ſich, daß, abgeſehen von den kriechenden oder auch den ſehr äſtigen Stängeln, auf einer unebenen oder geneigten Fläche nicht mehr Stängel Platz finden können, als auf einer horizontalen Ebene. Im fünften Buche (S. 1223 u. ff. des Originals) werden wir, bei Gelegenheit des Einfluſſes, den der Boden auf das Wachsthum der Pflanzen ausübt, jene Thatſache noch ausführlicher unterſuchen.

Unter den Gefäßpflanzen gibt es nur eine ſehr geringe Anzahl, die anders als ſcheinbar, und in Folge ihrer weichen Beſchaffenheit, jenem den Stängeln eigenthümlichen Streben, ſenkrecht in die Höhe zu wachſen, entgeht. Diejenigen, bei denen wir jene Abweichung von der allgemeinen Regel wahrnehmen, gehören alle zu jener Claſſe von Schmarotzern, welche wir ſchon als Ausnahmen gegen die Geſetze des vegetabiliſchen Ernährungsproceſſes an- (p. 819)

Theorie allein nicht durch. — Dutrochet ſcheint mir von den Wurzeln frei auf Queckſilber ſchwimmender Samenkörner Unmögliches zu fordern. Kann überhaupt Körperliches in Körperliches eindringen, wenn nicht durch Schwere oder Befeſtigung ein Stützpunkt geliefert wird? Und kann eine Wurzel im möglichſt unfruchtbaren Queckſilber ſich verhalten wie in einem Medium, in dem ſie Nahrung findet?? Anm. d. Ueberſ.

1) The unsatisfactory nature of the theories proposed to account for the descent of the radicles in the germination of seeds, shewn by experiments, in Jamesons new Edinburgh philos. journal, 1828, p. 312—317. — Ferussac, bulletin des sciences natur., Vol. XVIII, p. 372. — Decandolle. — Einen ausführlichen Auszug jenes Aufſatzes lieferte von Schlechtendal im fünften Bande ſeiner Linnäa (1830), S. 145—148. Es ergibt ſich aus den Verſuchen Johnſons, daß, in einigen Fällen wenigſtens, auch die Würzelchen ſich aufwärts zu richten vermögen, um mit der Erde oder der Feuchtigkeit in Berührung zu kommen. Auf mechaniſche Weiſe laſſen ſich Johnſons Reſultate allerdings nicht deuten. Zuſ. d. Ueberſ.

Digitized by Google

geführt haben. Die verſchiedenen Arten von Flachsſeide (Cuscuta) ſcheinen mit allen Richtungen fürlieb zu nehmen; doch aber kommt bei der Flachsſeide insbeſondere der ſonderbare Umſtand vor, daß ſie ihre Nahrung in der Jugend vermittelſt einer Wurzel aus der Erde bezieht, und ſich ſenkrecht erhebt; daß ferner, wenn ſie älter wird, ihre Wurzel eingeht, die Pflanze ſich alsdann mit Hülfe ihrer Saugwurzeln ernährt, und ſie alsdann ohne Unterſchied nach allen Richtungen hinwächſt[1]). Die Urſache jener Ausnahme von dem allgemeinen Geſetze iſt unbekannt, und könnte wohl ganz oder zum Theil in der Schwäche jenes dünnen und fadenförmigen Stängels zu ſuchen ſeyn. Eine noch merkwürdigere Ausnahme bietet der Miſtel, und wahrſcheinlich ſämmtliche Loranthaceen dar. Jene Schmarotzerſträuche wachſen nämlich ohne Unterſchied nach allen Richtungen hin, und ſcheint um die Zeit ihrer Keimung ihr Würzelchen, anſtatt der Einwirkung der Schwere zu folgen, durch Lichtſcheue bewegt zu werden. Man wußte ſchon lange, daß das Würzelchen des Miſtels, gleichviel in welcher Richtung der Same auf dem Zweige angebracht worden war, ſich ſtets dergeſtalt krümmte, daß es mit ſeinem äußerſten Ende die Rinde berührt, und ſich in dieſelbe einſenkt. Nun hat Dutrochet[2]) durch einen einfachen und niedlichen Verſuch bewieſen, daß das Miſtel-Würzelchen ſich ſtets nach der dunkelſten Seite hinwendet, welche aber, beim gewöhnlichen Hergang ihres Wachsthums, der Baumſtamm ſelbſt iſt. Dutrochet klebte Miſtelſamen, die mit ihrem klebrigen Vogelleim bekleidet waren, an die Glasſcheiben eines Zimmerfenſters, und zwar ſo, daß einige auf der inneren, andere aber auf der äußeren Seite des Fenſters ſich befanden. Sie keimen ohne Schwierig-

---

1) Die Flachsſeide wird S. 850 unſeres Originals umſtändlicher abgehandelt werden. Anm. d. Ueberſ.

2) Im Märzheft des nouveau bulletin de la société philomatique vom Jahre 1826 iſt von Dutrochet ein Bericht über einige mit Miſteln angeſtellte Keimungsverſuche abgeſtattet. Klebte er Miſtelſamen auf eine Kugel, ſo richteten ſich alle Würzelchen nach dem Mittelpunkte derſelben. An keimenden Miſtelſamen hingegen, die auf einem hölzernen, in vollkommener Dunkelheit aufgehobenen Cylinder angebracht worden waren, behielten die Würzelchen die ihnen zu Anfang gegebene Richtung bei, woraus Dutrochet auf ein Fliehen des Lichtes ſchließt. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

keit an jenen Scheiben, ihr Würzelchen richtet ſich aber nicht nach unten. Bei den auf der inneren Seite der Fenſterſcheiben angeklebten Samen richteten ſich die Würzelchen horizontal gegen das Zimmer hin (wuchſen ſie zum Zimmer hinein), und bei den außen angebrachten Samen krümmten ſich die Würzelchen gegen das Glas, gleichſam als wollten ſie durch daſſelbe hindurch, um ins Zimmer hineinzuwachſen. Bedürften dieſe von Dutrochet angeführten (p. 830) Verſuche einer Beglaubigung [1]), ſo würde ich hinzufügen, daß ich ein Augenzeuge jener ſonderbaren Thatſachen geweſen bin, die, wie überhaupt das Wachsthum des Miſtels, ſich allen uns bekannten Geſetzen entziehen.

Unter den Zellenpflanzen findet man etliche, die, den Gefäßpflanzen gleich, mit mehr oder weniger Energie dem Zenith entgegenſtreben, und hinwiederum andere, denen alle Richtungen gleich paßlich zu ſeyn ſcheinen. Zur erſten Claſſe gehören die meiſten Laubmooſe, welche auf dem Erdboden wachſen, die Fruchtſtiele (pedoncules) der Lebermooſe, die baumähnlichen Stämmchen (tiges arborescentes) der Lichenen, und die Schwämme mit langgeſtreckten Strünken; zur zweiten gehören die auf Bäumen oder an Felſen wachſenden Laubmooſe, das Laub der Lebermooſe, die kruſten- und blattartigen Lichenen, die Hypoxyleen, die rundlichen Schwämme und die Algen. Diejenigen Zellenpflanzen, ſo wie auch diejenigen Theile von Zellenpflanzen, die das Vermögen beſitzen, ſich ſenkrecht zu erheben, beſtehen in der Regel aus langgeſtreckten Zellen, und wäre es vielleicht nicht unmöglich, daß dieſelbe Urſache, welche auf die Richtung der Gefäßpflanzen einen Einfluß ausübt, auch auf jene Zellenpflanzen einwirke. Was die nach allen Richtungen hin wachſenden Zellenpflanzen anbetrifft, ſo beſtehen ſie aus rundlichen Zellen, und ſaugen ſie das Waſſer auf ihrer ganzen Oberfläche ein. Jede Zelle ſcheint bei dieſen Pflanzen für ſich zu leben, und nimmt man folglich bei ihnen keine beſtimmte Richtung wahr, welche letztere Erſcheinung (die Richtung nämlich)

---

1) Daß die Beobachtung Dutrochets richtig ſey, iſt wohl nicht zu bezweifeln; anders verhält es ſich vielleicht mit der Richtigkeit der Deutung. So wie der Verſuch angeſtellt iſt, blieb ſo Vieles unberückſichtigt, daß, meiner Meinung nach, aus ihm nicht viel gefolgert werden darf. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

nothwendigerweiſe an die Exiſtenz eines Ganzen gebunden iſt, deſſen verſchiedene Theile ſich gegenſeitig unter einander verbinden [1]).

§. 2. Vom Streben der Stängel und Zweige nach dem Lichte.

Jedermann hat wahrgenommen, daß die Zweige der in (p. 83.) Treibhäuſern oder auch in Zimmern gezogenen Pflanzen ſich den Fenſtern zu wenden, daß die Zweige der Waldbäume nach den lichten Stellen ſtreben, daß die an Mauern wachſenden Pflanzen das Beſtreben zeigen, ſich von denſelben ab zu wenden, und daß die Gewächſe, im Allgemeinen, gleichſam in Folge eines beſonderen Inſtinctes, nach dem Lichte zu trachten ſcheinen. Die alten Naturforſcher und insbeſondere die meiſten Landwirthe ſchrieben dieſe Wirkung (effet) dem Umſtande zu, daß die Pflanzen die freie Luft aufſuchen. Teſſier hat das Ungegründete jener Annahme durch einen einfachen und ſinnreichen Verſuch dargethan. Er ſtellte nämlich lebende Pflanzen in einen Keller der zweierlei Oeffnungen hatte; auf der einen Seite ließen durch Fenſter verſchloſſene [2]) Kellerlöcher das Licht, nicht aber die Luft, in den Keller dringen, und auf der anderen Seite öffneten ſich Kellerlöcher in einen geräumigen, aber dunkeln Wagenſchoppen,

---

1) Phénomène qui est nécessairement lié avec un emsemble où les diverses parties se combinent mutuellement. — Es würde ſchwer halten, u. a. in den Borſten (Fruchtſtielen, setae) der ſenkrecht nach unten wachſenden Laubmooſe die rundlichen Zellen aufzufinden, und überhaupt die hier angedeuteten anatomiſchen und phyſiologiſchen Eigenſchaften alle an wirklichen Pflanzen nachzuweiſen. Auch bei den in verticalen Felſenſpalten mit den Wurzeln nach oben und den Blättern (und Stängeln) nach unten wachſenden Mauerrauten (Asplenium Ruta muraria L.), ſo wie den auf ähnliche Weiſe an Bäumen wachſenden Lycopodiaceen u. ſ. w., läßt ſich viel Anti-Knightiſches und Anti-Dutrochetiſches u. ſ. w., alſo viel Lebendiges wahrnehmen. Anm. d. Ueberſ.

2) Soupiraux *formés* par des vitrages. Aus dem Sinne ergibt ſich, daß hier *fermés* geleſen werden muß. Man findet nicht ſelten Sträucher, die ſich an Felsblöcke anſchmiegen, gleichſam als wären ſie angebunden oder angeklebt. Ein beſonders auffallendes Beiſpiel dieſer Art bietet Rhamnus pumila Wulf. dar.

Anm. d. Ueberſ.

und geſtatten auf dieſe Weiſe der Luft, nicht aber dem Tageslichte, freien Durchgang. Hätten die Pflanzen nach Luft geſucht, ſo würden ſie ſich den letzteren Oeffnungen zugewendet haben, nun aber wendeten ſie ſich, im Gegentheil, alle den verſchloſſenen und hellen Kellerlöchern zu. So viel iſt alſo vollkommen ausgemacht, daß wenn die Pflanzeu ſich in Häuſern den Fenſtern, und in Wäldern den lichten Stellen zu wenden, es deßhalb geſchieht, weil ſie nach Licht trachten, nicht aber nach Luft.

Die Urſache jener Erſcheinung ſchien lange Zeit eine nicht zu löſende Aufgabe zu ſeyn. Gleditſch [1]), der ſie mit dem Streben nach der ſenkrechten Stellung (la perpendicularité) verwechſelte, hat die Frage durch ſeine Verſuche mit dem von ihm Dendrometer genannten Apparate keinesweges beantwortet. Ich glaube dargethan zu haben [2]) daß jene Richtung nach dem Lichte die unmittelbare Folge der bekannteſten Geſetze des Wachsthums der Pflanzen ſey.

Sehen wir nämlich, in welcher Lage ſich ein junger, grüner (p. 83.)
und ungleich beleuchteter Zweig befindet. Auf derjenigen Seite, die der Helle am meiſten ausgeſetzt iſt, zerſetzt er mehr Kohlenſäure, bindet er mehr Kohlenſtoff in ſeinem Gewebe, und muß er folglich ſchneller feſt werden. Dahingegen zerſetzt er, auf der weniger beleuchteten Seite weniger kohlenſaures Gas, bindet daſelbſt weniger Kohlenſtoff, und wird folglich auch weniger ſchnell feſt. Dieſe Hauptwirkung wird auch noch dadurch vermehrt, daß die wäſſerige Aushauchung (exhalaison aqueuse) auf der erleuchteten Seite viel ſtärker iſt, und daß auf der dem Lichte

1) Mém. de l'Académie de Berlin, 1765. — Decandolle. In Joh. Gottlieb Gleditſchs vermiſchten Bemerkungen aus der Arzneiwiſſenſchaft, Kräuterlehre und Oekonomie, Leipzig, 1768, 8. Th. 1, wird das Inſtrument, deſſen er ſich bediente, genau beſchrieben (S. 19 u. 20 u. 42, 43 u. 44) und abgebildet (S. 42). Er nannte es einen Bewegungsmeſſer der Gewächſe, Beweg- und Richtungszeiger oder Phytoclinometron. Die Abhandlung, in der dieſes Inſtrument beſchrieben iſt, verdient geleſen zu werden. Ihr Titel lautet: neue Erfahrungen über die äußerliche Bewegung der Gewächſe, und deren Abweichung von ihrer ſenkrechten Richtung gegen den Horizont; a. a. O. S. 1—44. Anm. d. Ueberſ.

2) Mém. de la société d'Arcueil, 1809. Vol. II, p. 104.

Digitized by Google

zugewendeten Seite mehr erdige Theile abgeſetzt werden, die dazu beitragen dem Stamme ſchneller Feſtigkeit zu geben. Es müſſen folglich aus jenen beiden Gründen die Faſern auf der weniger beleuchteten Seite länger werden, und im Gegentheil, auf der ſtärker beleuchteten Seite weniger in die Länge wachſen. Da nun aber beide Seiten eines Zweiges unzertrennlich ſind, ſo muß ſich die Zweigſpitze nach der weniger verlängerten Seite hin krümmen, das heißt, nach dem Lichte hin; und muß die Krümmung um ſo ſtärker ausfallen, je beträchtlicher die Ungleichheit der beiden Zweigſeiten ſeyn wird. Von der Richtigkeit jener Erklärung kann man ſich auf zweierlei Weiſe überzeugen. Einmal nämlich wird ſie durch alle uns bekannt gewordenen Geſetze des Verſchnakens (l'étiolement, die Bleichſucht) beſtätigt, und weiß insbeſondere jedermann, daß bei den Spalierbäumen, und bei andern an einen undurchſichtigen Körper angelehnten Gewächſen die beleuchtete Seite eines jeden Zweiges lebhafter gefärbt iſt, und die entgegengeſetzte Seite eine blaſſere Färbung darbietet. Zweitens wird ſie noch durch die Natur derjenigen Pflanzen beſtätigt, welche das Vermögen beſitzen ſich nach dem Lichte hinzuwenden. So iſt, zum Beiſpiel jenes Streben bei den nicht grünen Gewächſen, wie unter andern den Schwämmen, den den Flachsſeide-Arten (Cuscuta) und den Orobanchen[1]) nicht vorhanden, und kömmt es bei denjenigen Pflanzen, bei denen man es wahrnimmt, nur an den jungen, noch verſchnakungsfähigen Zweigen vor, und verliert ſich bei den alten Zweigen.
(p. 833) Es beweiſen alſo die Theorie ſowohl als die Beobachtung deutlich, daß das Streben der Zweige nach dem Lichte ein beſonderer Fall der Bleichſuchts-Phänomene iſt[2]).

Als

---

1) Joh. Gottl. Gleditſch beobachtete, daß Blumen von Zeitloſen (Colchicum autumnale L.), die mit ihren Knollen ausgegraben und auf einen Tiſch gelegt worden waren, ſich aus einer wagerechten Lage ſenkrecht erhoben. Ja ſogar wenn er ſie ſenkrecht herabhängen ließ, richteten ſie ſich nach Verlauf von ungefähr 30 Stunden wieder ſenkrecht in die Höhe. (S. deſſen vermiſchte Bemerkungen u. ſ. w. S. 11. u. 12). Nun iſt, wie bekannt, an der blühenden Zeitloſe auch nicht eine einzige grüne Zelle zu finden, und gleicht ſie in dieſer Beziehung vollkommen den Orobanchen, Monotropen, Lathräen u. ſ. w. Anm. d. Ueberſ.

2) Könnten, wie ich ſchon oben fragte, auch nur eine einzige Pflanze, ein

Als Wirkungen der nämlichen Urſache hat man außer den allgemeinen, zu Anfang dieſes Artikels angeführten Thatſachen auch noch zu betrachten, erſtlich die Senkung (déclinaison) der unteren Baumzweige, welche um ſo beträchtlicher iſt, je dichter die oberhalb der erſteren befindlichen Zweige ſtehen, und je flacher ſie ſich ausbreiten; zweitens die außerordentlichen Krümmungen, welche gewiſſe Baumzweige in den Wäldern annehmen, um an die Helle zu gelangen. Letztere Krümmungen kommen dem Menſchen bei gewiſſen Theilen der Baukunſt ſo ſehr zu ſtatten, daß André Thouin vorgeſchlagen hat ſie durch eine geſchickte Benutzung des Sonnenlichts künſtlich zu erzeugen [1]).

---

ein einziger Baum ſenkrecht in die Höhe wachſen und ſenkrecht bleiben, wenn die von unſerm berühmten Herrn Verfaſſer gegebenen Erklärungen richtig ſind? Wodurch ſtrecken ſich ferner die gekrümmt zur Erde hervortretenden Stängel der Monotropa und der Lathraea mit der Zeit ſchnurgerade? Kann bei Pflanzen, die in einer dunkeln Botaniſirbüchſe eingeſchloſſen bleiben, und deren Stängelſpitzen ſich den etwaigen Ritzen oder Löchern ſo ſchnell und ſo kräftig zuwenden, auch von ungleicher Aushauchung und ungleicher Verlängerung beider Seiten die Rede ſeyn? Blühende Cruciferen kann man kaum in einer Blechcapſel nach Hauſe bringen, ohne daß ihre Stängelſpitzen ſich nach oben beugen. Wenn alte Zweige ſich nicht mehr merklich dem Lichte zuwenden, ſo möchte der Grund einerſeits in der ſchon im Abnehmen begriffenen Lebenskraft zu ſuchen ſeyn, und andrerſeits in dem Widerſtande ihres Holzkörpers, einem Widerſtande, der in manchen Fällen rein mechaniſcher Art ſeyn kann, dem der Knochen vergleichbar. Wie wenig die Aushauchung zu den Krümmungen der Pflanzen nach dem Lichte beitrage, beweiſen Bonnets Verſuche. Mehrere Stängel von Mercurialis annua hängte er in mit Waſſer angefüllten Zuckergläſern dergeſtalt auf, daß ſie mit ihren Spitzen nach unten gerichtet waren. Jene Gläſer ſtellte Bonnet auf den Boden eines Behälters von fließendem Waſſer, deſſen Tiefe 11 Zoll betrug. Am folgenden Morgen hatten ſich die Stängel ſämmtlich aufgerichtet und dem Lichte zugewendet. (S. Recherches sur l'usage des feuilles dans les plantes etc. par Charles Bonnet, Gottingue et Leide, 1754, 4., S. 298.) Aehnlicher Verſuche und Reſultate führt Bonnet eine Menge an. Nur in der Erklärung weicht B. von unſerm Verfaſſer ab, indem er, wohl mit Unrecht, der Wärme zuſchreibt, was durch das Licht bewirkt wird. Anm. d. Ueberſ.

1) In ſeiner vorhin angeführten Abhandlung (S. 7) macht Joh. Gottlieb Gleditſch ſchon (1768) darauf aufmerkſam, wie vor-

Digitized by Google

Unter den grünen Pflanzen iſt mir nur eine ſehr geringe Anzahl von Ausnahmen gegen das ſo eben erwähnte Streben nach dem Lichte vorgekommen. Zu jenen Ausnahmen gehören übrigens:

1) Der Miſtel (Viscum album L.), der ſchon ſo oft angeführt worden iſt, und deſſen grüne Theile ohne Unterſchied nach allen Richtungen zu wachſen ſcheinen:

2) Die jungen Spitzen, oder, wie die Forſtleute ſagen, die Schüße (Jahrestriebe, flèches) der Zapfenbäume; dieſelben neigen ſich meiſtens ein wenig nach Norden über, und gibt uns dennoch keine einzige Eigenthümlichkeit jener Bäume über jenes Verhalten Aufſchluß [1]).

Bonnet [2]) hatte auf die beſondere Richtung der Blätter einer Binſe (Juncus, jonc) aufmerkſam gemacht, die, wie er ſagte, ſich von einer Mauer abwärtsbogen und dem Lichte nach ſtrebten. Raſpail [3]) hält, nach der Bonnet'ſchen Abbildung, jene angebliche Binſe für eine Grasart, die er Cynodon Phragmites (p. 834) nennt, und verſichert, die Blätter faſt aller Gräſer zeigten, anſtatt ihre zweizeilige Stellung beizubehalten, ein Beſtreben ſich der Sonne zuzuwenden. Jenes Beſtreben mag nun

---

theilhaft es für Bau-, Schiff- und Nutzholz oft ſey, wenn man ihm gewiſſe Krümmungen beibringe. Hiezu empfiehlt er, je nach Umſtänden, Abhaltung der freien Luft, oder auch Zutritt der freien Luft. Man ſieht, daß ihm alſo die praktiſche Benutzung des Lichtes bekannt war, wenn ſchon er der Luft zuſchrieb, was durch das Licht bewirkt wird. Anm. d. Ueberſ.

1) Wie Bonnet erzählt (Recherches sur l'usage des feuilles etc. p. 89. 90), beobachtete Dionyſius Dodart (Mém. de l'Acad. royale des sciences, Jahrgang 1700), daß die Gipfel von Tannenbäumen, die durch einen Sturm auf dem Abhange eines Hügels umgeworfen worden waren, ihre Zweigſpitzen ſämmtlich ſenkrecht emporgerichtet hatten. Daß der Miſtel nach allen Richtungen hin wachſen könne, beobachteten ſchon Duhamel und Bonnet. (S. des Letzteren Recherches etc. p. 91.) Anm. d. Ueberſ.

2) Recherches etc., p. 171, tab. XXII. Anm. d. Ueberſ.

3) Férussac, Bulletin des sciences natur. Vol. X. p. 372. — Decandolle. — Raſpail führt, a. a. O. (Premier mémoire sur l'anatomie comparée des *Graminées*, p. 356—374) die Arundo Phragmites L. als Cynodon Phragmites auf!!

Zuſ. d. Ueberſ.

Digitized by Google

wohl allerdings in einigen beſonderen Fällen ſtatt finden, davon aber ſcheint es mir ſehr entfernt zu ſeyn, als allgemeines Geſetz zu walten [1]).

Vom Parallelismus der unteren Zweige der Krone gewiſſer Bäume mit dem Horizonte werde ich hier nicht ſprechen, weil ich den Mechanismus deſſelben ſchon im erſten Bande meiner Organographie der Gewächſe, Seite 159 u. ff. abgehandelt habe.

§. 3. Von einigen beſonderen Krümmungen, die von ungleichem Wachsthume herrühren.

Die allgemeine Urſache, durch welche ich die auf das Streben nach der ſenkrechten Richtung und nach dem Lichte ſich beziehenden Thatſachen erklärt habe, nämlich der ungleich ſtarke Wachsthum der beiden Seiten eines und deſſelben Stängels, läßt ſich noch auf einige ganz ſpecielle Erſcheinungen ſo ungekünſtelt (avec une telle simplicité) anwenden, daß wir, den Vortheil jene Erſcheinungen deuten zu können nicht gerechnet, darin noch die Beſtätigung der auf allgemeinere Gegenſtände ſich beziehenden Theorien finden.

So zum Beiſpiel muß ich hier deſſen erwähnen, was bei der von mir in der Organographie der Gewächſe (Band II. Seite 107 des Orig.) beſchriebenen und (ebendaſelbſt Tafel 55) abgebildeten Keimung der Waſſernuß (Trapa natans L.) vorgeht. Dieſes Gewächs hat zwei ſehr ungleich große Samenblätter (cotyledones); das eine iſt ſeiner Kleinheit wegen kaum ſichtbar, das andere hingegen iſt ſehr dick und mit mehligen Subſtanzen an=

1) Unzählige Male habe ich mich davon auf Excurſionen überzeugen können, daß die von der Zweizeiligkeit abweichende Richtung der Grasblätter meiſtens durch den jederzeit regierenden Wind bedingt wird. Am deutlichſten ſieht man die durch den ganzen Bau, namentlich durch die langen Scheiden begünſtigte Wetterfahnennatur der Grasblätter bei größeren Gräſern, namentlich bei Anpflanzungen von Arundo Phragmites L. und Arundo Donax L. Was bei dieſen und andern Gräſern der Wind thut, bewirkt bei Festuca fluitans L. das Waſſer. Getreidefelder zeigen die gleiche Erſcheinung gleichfalls, nur beharren die Blätter nicht ſo lange in der einmal gegebenen Richtung. Den Einfluß der herrſchenden Winde auf die Richtung der Kornähren erkennt unſer Verfaſſer weiter unten (S. 844 d. Orig.) ſelbſt an. Auch Raſpail (a. a. O.) läßt ihn gelten. Anm. d. Ueberſ.

gefüllt. Die Wurzel krümmt ſich nun aber beim Keimen ſehr ſtark, ſich zugleich nach der Seite des kleinen Samenblattes hinwendend, und alle ihre Wurzelfaſern (radicelles) auf der äußeren Seite der Krümmung (alſo auf der Seite des großen Samenblattes) treibend. Jedem, der die Erklärung von der Richtung der Stängel nach dem Zenith oder nach dem Lichte verſtanden hat, wird die eben erwähnte Thatſache ſich von ſelbſt erklären. Es er-
(p. 835) hält nämlich die dem kleinen Samenblatte entſprechende Seite der Wurzel nur wenig Nahrung, und verlängert ſich deßhalb auch nur wenig, während der dem dicken Samenblatte entſprechenden Wurzelſeite viel Nahrung zugeführt wird, und ſie ſich deßhalb auch bedeutend verlängert. Aus dieſer ungleichen Ernährung folgt, daß die Wurzel ſich nach der weniger ernährten Seite herüberkrümmt. Die entgegengeſetzte Seite erzeugt die ſtets durch den abſteigenden Saft entwickelten Wurzelfaſern.

Die nämliche Erklärung läßt ſich auch auf viele Fälle von Zweigen und Blumenſtielen anwenden, die gekrümmt ſind, weil, wie wir es unter andern bei Annona uncinata Lam. ſehen, ein Lateralorgan fehlſchlug. Röper meint, die ſeitliche Lage mehrerer Embryonalwürzelchen laſſe ſich gleichfalls auf die oben erwähnte Urſache zurückführen [1]).

§. 4. Von dem Winden (enroulement) der Ranken.

Die Ranken (vrilles) ſind fadenförmige Ausartungen verſchiedener Organe, wie zum Beiſpiel der Blattſtiele, der Blätter, der Blumenſtiele u. ſ. w. [2]). Sie kommen bei ungefähr fünfhun-

---

1) Radiculae incumbentes oder, was gleichbedeutend iſt, embryones notorhizi. Freilich ſtrecken ſich die Stängelchen ſpäter auch bei großer Ungleichheit der Kotyledonen ganz gerade! Daß Blumenſtiele gekrümmt ſeyn können, ohne daß in oder unter der Blume ein Lateraltheil fehlgeſchlagen iſt, beweiſen die Blumenſtiele der Anagallis-Arten, mehrere Convolvulaceen, Cucurbitaceen, Solaneen u. ſ. w. Umgekehrt können Lateralorgane einſeitig fehlen, und die Blumenſtiele doch gerade bleiben, was an unzähligen Blumenſtielchen unregelmäßiger Blumen zu ſehen iſt. — Wie kömmt es, daß Blätter, deren Hälften ſehr ungleich ſind, vollkommen gerade Blattſtiele haben können? Anm. d. Ueberſ.

2) Vergl. die Organographie der Gewächſe, Band II, S. 186 d. Originals u. S. 164 der Ueberſetzung.

dert Pflanzenarten aus ſiebenzehn verſchiedenen natürlichen Familien vor. Ludw. Heinr. Palm [1]) zählt hundert neunundſechzig holzige, dreiundachtzig ausdauernde, und hundertundſiebenzehn einjährige Rankengewächſe auf. Die Ranken ſind bald, den ſich windenden Stängeln gleich, wirklich ſchraubenförmig gewunden, bald ſind ſie in Geſtalt einer Spiralfeder (volute) aufgerollt, oder auch nur hakenförmig gekrümmt. In allen dieſen Fällen dienen ſie mehr oder weniger unmittelbar dazu die Pflanzen aufrecht zu halten. In Bezug auf ihre Verrichtungen kömmt es ſehr wenig darauf an, von welchem Organe ſie herrühren, und an welcher Stelle der Pflanze ſie entſpringen. Nur bei den einfachen (p. 836)
Ranken läßt ſich die Richtung, in der ſie ſich aufrollen, deutlich und leicht beobachten, und iſt ſie bei äſtigen Ranken nur undeutlich zu ſehen.

Die Ranken umfaſſen alle Körper, denen ſie begegnen, und ſind jene Körper weich, wie zum Beiſpiel Blätter, ſo ſchnüren ſie ſie mit einer bemerkenswerthen Kraft zuſammen. Bei Tage, und überhaupt in Umſtänden, die das vegetabiliſche Wachsthum begünſtigen, umwickeln ſie andere Körper ſchneller und kräftiger, als des Nachts (leur enroulement est plus rapide et plus actif etc.) Die Richtung, in der ſich die Ranken insbeſondere um fremde Gegenſtände wickeln, iſt weniger beſtändig als diejenige der Schlingſtängel (caulis volubilis, tige voluble), und ſagt L. H. Palm in der ſchon erwähnten Abhandlung, man

---

1) Ueber das Winden der Pflanzen. Eine botaniſch-phyſiologiſche Abhandlung, welche von der med. Fac. der Univ. Tübingen im Jahre 1826 als Preisſchrift gekrönt wurde. Von Ludwig Heinrich Palm. Mit 3 Steindrucktafeln. Stuttgart, 1827, 8. — Decandolle. Nicht allein in anatomiſcher, ſondern auch in phyſiologiſcher Beziehung wichtiger als die von unſerm Herrn Verfaſſer allein benutzte Arbeit Palm's, iſt die Abhandlung Hugo Mohl's, welche gleichzeitig mit der Palm'ſchen gekrönt ward. Ihr Titel lautet: Ueber den Bau und das Winden der Ranken und Schlingpflanzen. Eine gekrönte Preisſchrift von Hugo Mohl. Mit XIII Steintafeln. Tübingen 1827, 4. — Von Seite 145 bis ans Ende (152) kommen eine Menge von Berichtigungen der Palm'ſchen Arbeit vor, welche ich benutzen werde. Die Reſultate der Mohl'ſchen Arbeit werde ich weiter unten gleichfalls mittheilen.

Zuſatz d. Ueberſ.

Digitized by Google

könne die Ranken, wenigſtens wenn ſie eben ihr Wachsthum vollendet haben (dans le premier âge du développement), rechts oder links winden laſſen, je nachdem man den fremden Körper auf der einen oder andern Seite mit ihnen in Berührung bringt [1]). Die rankenförmigen Blattſtiele der Clematis cirrhosa L. und der Adlumia cirrhosa *Rafinesque* (Corydalis f. Ventenat.) rollen ſich kaum anders als nach der Seite hin um, auf welcher ſie ein Hinderniß antreffen [2]).

Der anatomiſche Bau der Ranken bietet nichts dar, wodurch ihr Winden erklärt würde, und unterſcheidet ſich nicht von demjenigen ähnlicher nicht gewundener Organe. Alle äußeren Potenzen, welche, wie z. B. das Licht, die Wärme u. ſ. w., das vegetabiliſche Wachsthum befördern, begünſtigen auch die Bewegungen (action) der Ranken; wodurch aber die Windungen ſelbſt veranlaßt werden, davon hat uns noch kein Verſuch Rechenſchaft abgelegt. Th. A. Knight meint, die Veranlaſſung beruhe in der ungleichen Einwirkung des Lichtes; nun aber müßte in dieſem Falle die den fremden Körper (l'obstacle) berührende Seite, als die dunklere, auch die längere ſeyn, und iſt es doch gerade jene Seite, die verkürzt wird (se raccourcit, ſich zuſammenzieht).

Sollte es nun wohl aber, wenn wir uns durch die in den vorigen Abſchnitten aufgeſtellten Grundſätze wollen leiten laſſen, unwahrſcheinlich ſeyn, daß die Drehung (torsion) derjenigen

1) „Die Richtung der Spirale kann aber, wie bei der vorigen Abtheilung (Ranken, welche an der Spitze eines gefiederten Blattes ſitzen) „nach Willkür beſtimmt werden; eben ſo iſt die Windung nur ſo „lange möglich, als der Blattſtiel ſein Wachsthum nicht vollendet „hat.“ Palm, a. a. O. S. 62. Anm. d. Ueberſ.

2) Von Pflanzen, welche in dieſe Abtheilung gehören (d. h. die Blattſtiele mit Ranken ähnlicher Form haben), kenne ich nur drei Gattungen (Clematis, Adlumia, Antirrhinum); ſie zeichnen ſich ſchon dadurch von den Cirren der drei erſten Abtheilungen aus, daß ſie in der Regel nur durch Berührung zum Winden gebracht werden. Palm, a. a. O. S. 62. — Anſtatt bei jeder Angabe die zum Theil beſtätigenden, zum Theil aber auch widerſprechenden Beobachtungen Hugo Mohls anzugeben, werde ich am Ende dieſes Abſchnittes des Letztern Reſultate in möglichſter Kürze mittheilen. Freilich werde ich dadurch ſeine Arbeit nicht erſetzen können. Wahrſcheinlich befindet ſie ſich übrigens in den Händen der meiſten Leſer der Decandolle'ſchen Phyſiologie. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Blattſtiele und Ranken, welche ſich nur dann winden, wenn ſie auf einer ihrer Seiten auf ein Hinderniß ſtoßen, daher rühre, daß jenes fremde Hinderniß dem Wachsthume des Blattſtieles (p. 837) auf jener Seite ſchade, folglich der entgegengeſetzten Seite geſtatte ſich mehr zu verlängern, und daß es auf ſolche Weiſe veranlaſſe, daß jene biegſamen Körper ſich nach der Seite hin krümmen, auf welcher ſie ein ihnen Widerſtand leiſtendes Hinderniß fanden? Doch läßt ſich jene Bemerkung nicht auf die ſehr zahlreichen Ranken anwenden, welche ſich von ſelbſt, und ohne auf Hinderniſſe zu ſtoßen, zuſammenrollen. Von dieſer Art iſt insbeſondere die Ranke der Zaunrübe (Bryonia), an der wir außerdem noch den ganz eigenthümlichen Umſtand wahrnehmen, daß ſie ſich an ihrer Baſis und Spitze in zwei entgegengeſetzten Richtungen dreht, und daß ſie bei der Hälfte ihrer Länge, an einer Stelle, welche ein wenig knollig zu ſeyn ſcheint, ihre Richtung verändert [1]).

§. 5. Von dem Winden der Schlingſtängel.
(de l'enroulement des tiges volubles[2].)

Man nennt im Allgemeinen klimmende Pflanzen (plantes grimpantes, plantae scandentes, kletternde Pfl.) alle diejenigen, welche ſich an lebenden Gewächſen auf irgend eine Weiſe anklammern oder ſich an ihnen halten, ſey es mit Klammern (alligator, crampon), wie der Epheu (Hedera Helix L.), ſey es mit Ranken (cirrhus, vrille), wie die Paſſionsblumen, ſey es endlich dadurch, daß ſie, wie die Solandra grandiflora Sw., lange Zweige

1) Abgeſehen davon, daß die ſogenannten Ranken der Zaunrüben (ſo wie aller Cucurbitaceen) nicht eigentliche Ranken (cirrhi) ſind, ſondern mit den Gabeln (capreoli) des Weinſtocks übereinſtimmen (was durch eigenthümliche Entwickelungen, die ſich einigen meiner Freunde dargeboten haben, und die von ihnen nächſtens werden mitgetheilt werden, zur Evidenz dargethan wird), iſt obige Darſtellung auch in dem erklärenden Theile nicht haltbar. Einen ſchönen Beweis von dem Schalten und Walten innerer Kräfte, das heißt organiſcher Kräfte, das heißt des Lebens, liefern gerade die Gabeln der Zaunrüben. Die Entwicklung jenes Beweiſes haben wir von ihrem Entdecker zu gewärtigen. Anm. d. Ueberſ.

2) Je traduis *volubilis* par voluble, comme on a traduit *solubilis* par soluble.

Digitized by Google

ausbreiten, auf welche ſie ſich ſtützen. Den Namen Schlingpflanzen (plantae volubiles, plantes volubiles ou volubles) behält man aber für diejenigen Gewächſe vor, deren Stängel oder Hauptäſte ſich ſchraubenförmig um die Stützen winden, welche ſie halten ſollen. Dieſe Erſcheinung der ſpiralförmigen Drehung des Stängels gewiſſer Pflanzen, welche von allen Botanikern, wenn gleich nicht mit gehöriger Genauigkeit beobachtet, dennoch wenigſtens iſt wahrgenommen worden, hat Ludwig Heinrich Palm in neuerer Zeit behufs der Beantwortung einer Preisaufgabe der Univerſität Tübingen ganz ſpeciell unterſucht[1]), und (p. 818) werde ich hauptſächlich nach den (unglücklicherweiſe meiſtens nur negativen) Reſultaten ſeiner Unterſuchungen den Gegenſtand hier abhandeln.

Man kennt ungefähr ſechshundert Schlingpflanzen, die vierunddreißig verſchiedenen Familien angehören. Palm zählt hundertachtundſechzig holzige, hundertzweiundzwanzig krautartige ausdauernde, und achtundneunzig einjährige Schlingpflanzen auf. Sie finden ſich in einer großen Anzahl von Pflanzengruppen wie zerſtreut vor, und ſteht die Erſcheinung des Windens mit den weſentlichen Merkmalen der Gewächſe nicht in einem nothwendigen Zuſammenhange (n'est pas intimement lié avec les caractères essentiels des végétaux).

Die ſpiralförmige Windung der Stängel iſt bisweilen ſchon beim Embryo ſichtbar (wie unter andern bei der Flachsſeide (Cuscuta) der Fall iſt), aber ſteht jene Drehung mit derjenigen nicht in Verbindung, welche der entwickelte Stängel ſpäter annehmen ſoll. Wir ſehen nämlich erſtens, daß aus gewiſſen ſpiralförmig gewundenen Embryonen Stängel entſtehen, die ſich nicht winden (wie z. B. bei den Salſola-Arten); zweitens, daß gewiſſe nicht ſpiralförmige Embryonen ſchraubenförmig gewundene Stängel erzeugen (wie z. B. bei den Schwertbohnen (Phaseolus) der Fall iſt); drittens, daß bei den ſpiralförmig gewundenen Embryonen, die, wie z. B. diejenigen der Flachsſeide, Schling-

1) Ueber das Winden der Pflanzen, Tübingen, 1827, 8. — Decandolle. — Dieſe Schrift, deren vollſtändigen Titel ich oben mitgetheilt habe, erſchien nämlich zuerſt in Tübingen als Inauguraldiſſertation und ſpäter, mit bloß verändertem Titel, in Stuttgart, bei F. C. Löfflund und Sohn. Zuſ. d. Ueberſ.

Digitized by Google

ſtängel hervorbringen, der untere Theil der Pflanzen, welcher dem Embryo unmittelbar entſpricht, nicht ſchraubenförmig gewunden, ſondern gerade iſt.

Das Beſtreben ſich zu winden, fängt bei einjährigen Pflanzen, wie z. B. bei der gemeinen Schwertbohne (Phaseolus vulgaris L.), ſchon an, ſich beim dritten oder vierten Internodium (von den Samenblättern an gerechnet) zu offenbaren; doch iſt es bei jenen erſten Internodien, die täglich nur eine Windung (tour de spire) machen, weniger thätig als bei den folgenden, die in einem Tage ſechs bis acht Windungen beſchreiben. Auch iſt das Winden ſtets bei Tage thätiger als des Nachts, und im Hellen thätiger als in der Dunkelheit.

Man muß das Winden der Stängel, alſo der Kraft, durch die ſie um eine Stütze gewunden werden, nicht mit der ſpiralför- (p. 839) migen Drehung verwechſeln, durch welche die meiſten Stängel häufig um ihre eigene Achſe gedreht werden, und die zur Folge hat, daß ihre Kanten oder auch ihre Blätter ſpiralförmig geſtellt ſind. Jene beiden Drehungen können bei einer und derſelben Pflanze vorkommen, ſind dennoch aber von einander unabhängig [1]).

Die Schlingſtängel winden ſich um Stützen aller Art, gleichviel woraus dieſelben beſtehen (nature), welchen Geruch und welche Farbe ſie beſitzen; ja ſie drehen ſich ſogar ohne Stütze ſchraubenförmig. Ein wenig unterſcheiden ſie ſich durch die Größe ihrer Abweichungen (distance, Entfernung) von der Stütze, ſo z. B. entfernen ſich der Hopfen (Humulus Lupulus L.) und das Geißblatt (Lonicera Caprifolium L.) des Morgens ſechs bis acht Zoll von ihrer Stütze, während die Entfernung bei Convolvulus und Phaseolus nur zwei bis drei Zoll beträgt. Um Mittag iſt die Spitze der Pflanze von der Stütze am weiteſten entfernt, und des Abends nähert ſie ſich derſelben wieder.

Wenn die Schlingpflanze innerhalb des Umkreiſes, den ſie beſchreibt, auf keine Stütze ſtößt (ne trouve aucun appui à sa portée), ſo kommt in Augenblick, ein welchem ſie durch ihr eigenes

1) Man wird das wahre Verhältniß jener Windungs- und Drehungsbewegungen durch den dieſem Paragraphen angehängten Auszug aus Hugo Mohls Abhandlung kennen lernen. Vergl. auch die S. 147, 148 u. 149 jener Abhandlung zu findende Kritik der Palm'ſchen Lehre. Anm. d. Ueberſ.

Gewicht niederſinkt, auf der Erde einen Stützpunkt findet, alsdann wieder fortfährt zu wachſen (végéter), und auf dieſe Weiſe, wenn's ihr glückt, wieder eine neue Stütze findet (risque de retrouver un appui). Hiebei ſtrebt ſie immer in die Höhe, ſich dabei ſchraubenförmig windend [1]).

Die Weite der Schraubenlinien des Stängels wird in der Regel durch den Durchmeſſer der Stütze, welche er findet, bedingt. Iſt letztere jedoch zu dick, ſo umfaßt die Pflanze ſie nicht. Muſtel verſichert [2]), wie er auf der Nordſeite einer Pflanze von

1) Elle tend toujours de monter en s'entortillant. Dieß iſt der möglichſt kurze Ausdruck folgender Stelle in Palms Schrift (p. 25).. „oder ſie bekommt überhaupt einen neuen Stützpunkt, die Spitze „erhebt ſich wieder, und ſetzt ihre vorigen kreisförmigen Bewegungen „fort; ſo wiederholt ſich dieſes Umſinken und Wiederaufrichten ſo „oft, bis endlich die Pflanze eine Stütze gefunden hat, um welche „ſie ſich windet; dieß iſt der gewöhnliche Verlauf. Kommen nun „aber mehrere windende Pflanzen in der Nähe zuſammen, wie dieß „namentlich beim Hopfen häufig der Fall iſt, der ſich ohnedieß am „längſten aufrecht erhält, ſo vereinigen ſich dieſe mit einander zu „einem Ganzen, ſo daß immer die eine Pflanze der andern zur „Stütze dient, und eben damit alle ſich länger aufrecht erhalten. „Pflanzen aber mit ſchwächerem Stängel, wie Convolvulus, die, „wenn ſie einmal umgeſunken ſind, ſich nur vollkommen aufrichten, „bilden am Ende ein wahres Netz, indem ſie ſich unter einander „verſtricken.“ — Wie wenig ſelbſt Palms Arbeit nach dem in der Phyſiologie gegebenen Auszuge darf beurtheilt werden, ergibt ſich übrigens ſchon aus dem Umſtande, daß ſie auf 101 enggedruckten Quartſeiten meiſtens eigene Beobachtungen und ſehr wenig Raiſonnement enthält. Denjenigen, die Palms Abhandlung leſen wollen, empfehle ich aber ja zuvor die von Hugo Mohl in ſeiner trefflichen Schrift über den gleichen Gegenſtand, S. 145 — 152 gegebenen Berichtigungen zu beherzigen. Anm. d. Ueberſ.

2) Traité théorique et pratique de la végétation etc. par Mustel, Paris, 1781, vol. I, p. 151. — Decandolle. — Muſtel ſagt: Ayant mis deux perches à côté de cette plante, dont j'éloignai davantage celle qui était du côté où elle s'inclinait, elle se redressa pour s'attacher à l'autre qui était plus près d'elle. — Wenn nun ſchon Muſtels Annahme, die Pflanzen ſuchten die Stützen auf, nicht haltbar iſt, wie auch Hugo Mohl (a. a. O. S. 140) bemerkt, ſo iſt dennoch kein Grund vorhanden, an der Richtigkeit der Beobachtung zu zweifeln, und können Licht, Drehung des Stängels, Windungen deſſelben, ſo wie auch zufällige

Digitized by Google

Apios tuberosa Moench (Glycine Apios L) eine Stange in die Erde geſteckt habe, ſo habe ſich die Pflanze um dieſelbe gewunden; alsdann habe er ſie wieder abgewunden und die Stange gegen Süden aufgeſtellt, worauf die Pflanze binnen Kurzem ſich umgedreht habe, um die Stange zu umſchlingen. Gleichfalls berichtet er, die nämliche Pflanze habe ſich zur nächſtſtehenden von zwei Stangen, die man neben ihr aufgeſtellt, hingewendet. Ich muß jedoch geſtehen, daß mir dieſer Verſuch ein wenig verdächtig (douteux) vorkommt.

Die ſich windenden Stängel drehen ſich alle in beſtimmten (p. 840) Richtungen. Um dieſe zu beſtimmen, verſetzt man ſich in Gedanken in den Mittelpunkt der Schraubenlinie, das Geſicht nach Süden gewendet; und findet man auf dieſe Weiſe, daß die einen von der Rechten zur Linken aufſteigen (sinistrorsum, links windend — was man mit einer links offenen Klammer —) — bezeichnet), die andere von der Linken zur Rechten (dextrorsum, rechts windend [1]), wofür man als Zeichen eine rechts offene Klammer — (—

Umſtände, wie z. B. Wind, die wirkliche Umſchlingung und ſcheinbare Aufſuchung der näher ſtehenden Stange verurſacht und befördert haben. Zuſ. d. Ueberſ.

1) Unſer berühmter Verfaſſer hat zuerſt durch obige, ſchon in ſeiner Théorie élémentaire, p. 479, gegebene Regel die Willkür aus der Richtungsbeſtimmung der Schlingpflanzen, Ranken u. ſ. w. verbannt. Ausführlicher behandelt den Gegenſtand der gründliche und gelehrte Alexander Braun (vergleichende Unterſuchung über die Ordnung der Schuppen an den Tannenzapfen u. ſ. w. S. 12 ff.). Treffend ſagt er: „Bei Naturgegenſtänden muß die Natur ſelbſt, „nicht irgend eine willkürliche Annahme oder Uebereinkunft, den „Weg vorſchreiben; denn wir wollen Beſtimmungen in der Natur „finden, nicht auf ſie übertragen. Bei der Pflanze muß die Windung in der Richtung ihres Wachsthums verfolgt werden, alſo, „daß man vom unteren Theile des Stängels gegen ſeine Spitze hin „fortſchreitet; bei kegelförmig zuſammengewundenen Schnecken „dagegen muß man die Windung des Gehäuſes, deſſen Wachsthum „an der Mündung ſich fortſetzt, ſtets vom Scheitel ausgehend beurtheilen. Läßt man ſich auf dieſe Weiſe ſtets vom Gange der „Natur ſelbſt leiten, ſo iſt dieß das ſicherſte Mittel, der in dieſen „Beſtimmungen unter den Naturforſchern herrſchenden Verwirrung „zu ſteuern.“ Daß das „meridiem adspicere“ Linné's und

Digitized by Google

gewählt hat). Zur erſten Reihe gehören zwanzig[1]) Gattungen, nämlich: Cocculus, Menispermum, Dolichos, Nissolia, Atrus, Clitoria, Cuscuta, Convolvulus, Ipomoea, Calystegia, Thunbergia, Passiflora, Periploca, Asclepias, Cynanchum, Momordica, Banisteria und Tragia; oder mit andern Worten: die Menispermeae, Leguminosae, Convolvulaceae, Acanthaceae, Passifloreae, Apocyneae, Cucurbitaceae, Malpighiaceae und

„tourné du côté du midi“ Decandolle's außerweſentlich ſind, ergibt ſich, wie auch A. Braun ſchon bemerkt, von ſelbſt.

Anm. d. Ueberſ.

1) So viele führt nämlich Palm a. a. O. S. 29 auf. Decandolle nennt hier nur achtzehn Gattungen, weil er Lettsomia Roxburgh (von Palm als Lithsomia aufgeführt) und Chantransia Decandolle, eine kryptogamiſche Waſſerpflanze, nicht mit aufgenommen hat. Letztere wird auch ſchon aus dem Grunde mit Recht ausgeſchloſſen, weil bei den Algen kein eigentlicher Stängel vorkommt. Hugo Mohl ſagt S. 85 ſeiner trefflichen Schrift; „Wie die Ranke nur bei Gefäß„pflanzen vorkommt, ſo auch der windende Stamm; bei beiden „iſt die Familie der Lycopodineae die niederſte, welche dieſe „Bildungen zeigt.“ Unter der Lettsomia iſt nicht die von Decandolle (Prodrom. I, p. 525) zu den Ternſtrömiaceen geſtellte peruaniſche Gattung (von Ruiz und Pavon) zu verſtehen, ſondern die aſiatiſche Convolvulaceen-Gattung Lettsomia Roxburgh, in Kurt Sprengels genera plantarum, vol. I, p. 134, und J. D. Choiſy's Convolvulaceae orientales etc., p. 29, mit Recht unter dem älteren Loureiro'ſchen Namen Argyreia aufgeführt. Hugo Mohl hat die Gattung Argyreia S. 86 unter den Convolvulaceen.

Hugo Mohl nennt vierundzwanzig ſich links windende Gattungen. Außer den von Palm angeführten rechnet er noch hieher: Medeola (Asparageae), Aristolochia (Aristolochieae), Jasminum (Jasmineae), Tournefortia (Boragineae), Cyphia (Goodenovieae), Quisqualis (Combretaceae), Eupatorium (Compositae), Triopteris (Malpighiaceae), Cissampelos (Menispermeae), Glycine L. (Leguminosae), Phaseolus (Leg.), Dalechampia (Euphorbiaceae) und Cassytha (Laurineae). Demnach gäbe es im Ganzen, Chantransia nicht gerechnet, zweiunddreißig linkswindende Gattungen. Aber nach Mohl windet Abrus ſich rechts (ſ. S. 125). Momordica ſchließt ebenderſelbe aus, indem ſie zu den klimmenden Pflanzen (cum cirrho ramali) gehört. Folglich wären mit Gewißheit erſt dreißig linksgewundene Pflanzengattungen bekannt.

Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Euphorbiaceae. Zur zweiten Reihe, oder zu den rechts windenden, gehören zehn Gattungen [1]), nämlich: Calyptrion, Lonicera, Basella, Tamus, Polygonum, Humulus, Morinda, Ugena, Dioscorea und Rajania, oder die Familien der: Violaceae, Caprifoliaceae, Chenopodiaceae, Polygoneae, Urticeae, Rubiaceae, Dioscoreae, Smilaceae und Osmundaceae (fongères volubles). An obigem Verzeichniſſe kann man die Bemerkung machen, erſtlich daß die erſte Reihe allein aus Dikotyledonen beſteht [2]), und daß in der zweiten auch Monokotyledonen vorkommen; zweitens daß die Arten der rechts gewundenen Dikotyledonen im Vergleich zu den links gewundenen in ihren reſpectiven Familien bei weitem zahlreicher ſind [3]). Was die von Palm unter den links gewundenen Gewächſen aufgeführte

---

1) Hugo Mohl (a. a. O. S. 125) zählt nur ſechs rechts gewundene Gattungen auf. Calyptrion, Basella, Morinda, Dioscorea und Rajania nennt er nicht; Ugena Cav. (Hydroglossum Willd., Lygodium Swartz) führt er mit Recht unter den Pflanzen auf, die einen Cirrhus petiolaris haben (S. 39, — vergl. aber beſonders die Bemerkungen auf S. 152, wo u. a. geſagt wird, ihr Blattſtiel winde ſich, nach Art der Ranken, ſowohl rechts als links, die obere Seite nach außen gekehrt). Abrus ſtellt Mohl unter die rechts gewundenen Pflanzen. Alle übrigen Leguminoſen winden ſich, wie Palm (S. 29) bemerkt, links.
Anm. d. Ueberſ.

2) Nach Hugo Mohls Verzeichniß enthält auch die erſte Reihe eine monokotyledoniſche Gattung, nämlich die Aſparaginee Medeola. Anm. d. Ueberſ.

3) que les espèces des dicotylédones volubles à droite sont plus nombreuses dans leurs familles respectives, si on les compare aux espèces volubles à gauche. Von espèces (Arten) läßt ſich aus dem Verzeichniſſe, wie es in unſerm Texte (und von Palm, S. 29) gegeben wird, nichts abnehmen, da ſie nicht genannt ſind. So viel ſieht man (wie auch Palm ſchon bemerkte — S. 28, 29 — Hugo Mohl aber nicht gelten läßt — S. 125 —), daß, mit Ausnahme der einzigen Leguminoſen (von der H. Mohl Abrus als rechtsgewunden aufführt, während Palm ſie zu den links gewundenen Pflanzen ſtellt), keine andere Familie zugleich rechts und links gewundene Arten oder Gattungen enthält. Daß die rechts gewundenen Arten in ihren Familien im Verhältniß zu den übrigen Arten zahlreicher ſeyen, kann ich nicht finden, und könnte man eher das Gegentheil behaupten. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Algen-Gattung Chantransia anbetrifft, ſo iſt ſie zu undeutlich gewunden, als daß man es wagen dürfte ſie mitzuzählen.

Es iſt merkwürdig, daß alle Schlingpflanzen-Arten der nämlichen Gattung, und wahrſcheinlich auch derſelben Familie, ſich in der gleichen Richtung winden. Will man ſie von dieſer normalen Richtung abbringen, ſo kehren ſie ſtets wieder zu ihr
(p. 841) zurück, und zwar um ſo ſchneller, je ſchneller ſie wachſen. Dieſe Rückkehr zum geſetzmäßigen Zuſtande fand in allen und ſehr verſchiedenartigen Umſtänden ſtatt, in die Palm die Schlingpflanzen verſetzte. In der Regel gehören ſie zu denjenigen Gewächſen, deren Längswachsthum am ſchnellſten von ſtatten geht; es ſcheint aber, als übe das Winden (l'entortillement) in dieſer Beziehung durchaus keinen wahrnehmbaren Einfluß aus; nur dann wird das Längenwachsthum aufgehalten, wenn man die Pflanzen für Augenblicke zwingt, ſich in einer Richtung um ihre Stützen zu winden, die ihrer natürlichen Richtung zuwiderläuft. Wenn die Schlingpflanzen anfangen zu blühen, ſo hören ſie auf ſich zu verlängern und ſich um ihre Stütze zu winden [1]).

---

1) Palm ſagt nur vom Hopfen, mit dem Erſcheinen der Blüthe ſey auch das Winden der Pflanze beendigt (S. 39). Bei andern Windepflanzen, z. B. Phaseolus und Convolvulus, ſey das Winden alsdann nur geſchwächt. Daß der genaue und ſcharfſichtige Mohl von dem Aufhören u. ſ. w. des Windens, ſo wie die Blüthen ſich zeigen, nichts ſagt, wundert mich gar nicht; denn da die meiſten Schlingpflanzen einen caulis indeterminatus haben, ihre Blumen ſich daher auch nicht gleichzeitig entwickeln, ſondern ihre Entfaltung von unten nach oben fortſchreitet, die Stängel überdieß meiſtens ſehr lang werden u. ſ. w., ſo wird es ſchon aus theoretiſchen Gründen unwahrſcheinlich, daß das Wachsthum u. ſ. w. mit dem Anfange der Blüthenbildung aufhöre; und befragen wir nun endlich die Natur ſelbſt, ſo finden wir eine Menge von Pflanzen, die erſt mit dem Spätherbſte in Wachsthum und Winden unterbrochen werden; theils durch die Nachtfröſte, theils aber auch durch das Fruchtreifen. Letzteres übt allerdings einen hemmenden Einfluß aus; wie wenig Pflanzen durch das bloße Blühen angegriffen werden, ſehen wir einestheils am Verhalten ſolcher Pflanzen, denen man die Blumen gleich nach dem Verblühen abkneipt, theils, unter andern, an Glycine Apios L. und Periploca graeca L. Beide Pflanzen blühen bei uns reichlich, ſetzen aber (wenigſtens im Baſeler botaniſchen Garten) nie Frucht an. Auch nimmt bei erſterer das Wachsthum der Stängel,

Die Urſache des Windens der Schlingpflanzen (pl. volubles) um fremde Gegenſtände (l'entortillement) iſt eine noch nicht gelöſ'te Aufgabe. Palm hat durch Verſuche ausgemittelt, daß die Elektricität, der Galvanismus und der Magnetismus, ſowohl auf die Pflanzen als auf ihre Stützen angewendet, durchaus keinen Einfluß ausüben [1]). Die Einwirkung des Lichtes, der Wärme und der Feuchtigkeit begünſtigen das Winden ein wenig, doch aber, wie es ſcheint, nur inſofern, als ſie überhaupt das Wachsthum im Allgemeinen fördern. Auch die durch den Wind oder durch Schütteln (agitation) veranlaßten Erſchütterungen (secousses) ſcheinen das Winden ein wenig zu begünſtigen, wenn ſchon, wie es ſcheint, auf bloß mechaniſche Weiſe [2]). Auch im anatomiſchen Baue der gewundenen Stängel findet man nichts, was uns dazu dienen könnte, dieſe Erſcheinung zu erklären. Ihr

---

aus deren Blattwinkeln, die Blüthentrauben kommen, nie vor den Herbſtfröſten ein Ende, und treibt letztere ſchon während des Blühens unterhalb der auf den Zweigen endſtändigen Blüthenſtände friſche Nebenäſte.

1) Auf die Richtung der Pflanzen übte der Galvanismus freilich keinen Einfluß aus, aber auf das Pflanzenleben überhaupt wirkte er dennoch ein. Palm erzählt (S. 66), wenn er verwelkte obere Enden von Schlingpflanzen in verſchiedene mit reinem Waſſer gefüllte Gläſer geſtellt, und einige dem galvaniſchen Strom ausgeſetzt habe, ſo hätten ſich dieſe ſtets ſchneller wieder aufgerichtet als diejenigen, welche nicht galvaniſirt wurden. Meiſtens ſey ein Drittheil, einige Male ſogar die Hälfte der Zeit, welche gewöhnlich zum Wiederfriſchwerden welker Pflanzen gebraucht werde, durch den Galvanismus erſpart worden. Anm. d. Ueberſ.

2) Palm meint, außer den thermometriſch und hygrometriſch bemerkbaren Eigenſchaften verſchiedener Winde kämen auch die rein mechaniſchen inſofern als Einfluß ausübend in Betracht, als es oft nur der geringſten Erſchütterung bedürfe, damit die Pflanze ihre Richtung um etwas verändere; es ſcheine nämlich, als wenn die Pflanzen bei Windſtille und unter Einfluß des Lichtes ſich in einer gewiſſen Spannung befänden, in der ſie längere Zeit verharren könnten. Er habe oft die Beobachtung gemacht, daß wenn man während eines ſolchen Stillſtandes die Pflanze berührte, oder wenn ein kleiner Windſtoß kam, die Pflanze in wenig Minuten eine Bewegung von zwei bis drei Zollen machte; ſie habe das nachzuholen geſchienen, um was ſie in Beſchreibung ihres Cyclus zurückgeblieben ſey u. ſ. w.; ſ. a. a. O. S. 79. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

inneres Gewebe gleicht vollkommen demjenigen der ſich nicht windenden Arten in der nämlichen Familie. Auch zwiſchen der Richtung der Spiralfaſer in den Tracheen und der Richtung des Stängels ſcheint gar keine Beziehung obzuwalten, da man in der nämlichen Pflanze Tracheen mit rechts und links gewundenen Faſern findet. Wie es ſcheint, hängt alſo das Winden von irgend einer beſondern Eigenſchaft gewiſſer Pflanzen ab, die bis jetzt den Beobachtern entgangen iſt.

Angenommen, das Winden habe einmal erſt angefangen, ſo
(p. 841) würde man ſich ſeine Fortdauer dadurch noch ſo ziemlich leidlich [1]) erklären, daß man beachtet, wie die an der Stütze anliegende Seite, in ihrem Wachsthume gehindert, ein wenig langſamer wachſen muß, als die entgegengeſetzte Seite, und daß der Schlingſtängel auf dieſe Weiſe trachten muß ſich zu krümmen, oder ſich nach der Seite der Achſe, die ihn trägt, zu winden, während gleichzeitig die Lebhaftigkeit ſeines Wachthumes ihn zu verlängern ſtrebt, und dadurch dazu beiträgt, die Wirkungen des ungleichen Wachsthums ſichtbarer zu machen. Freilich gibt uns jene Erklärung durchaus keine Auskunft über das zu Grunde liegende Factum, nämlich die beſtimmte Richtung zur Linken oder zur Rechten, und iſt letzteres der noch ganz und gar nicht erklärte Theil der Aufgabe.

Jene Richtung iſt um ſo außerordentlicher, als ihre innere Urſache nicht in der Pflanze ſelbſt liegen kann [2]). Dieſe hat nām-

---

1) Inſofern, unter andern, ziemlich *unleidlich*, als *erſtlich* die Pflanzen *auch dann* eine Schraubenlinie beſchreiben, wenn ſie gar *keine* Stütze haben; als *zweitens* die Theile (und zwar ſowohl Internodien als Blattranken) ſich oft *dann erſt* oder *dann noch* ſchraubenförmig um andere Körper, oder um eine ideelle Achſe umrollen, *wenn ſie ſchon ihre volle Länge erreicht haben*; als *drittens* durch *Hugo Mohls* ſchöne Unterſuchungen *erwieſen* iſt, daß die Ranken ſowohl als die ſich windenden Stängel eine durch Berührung eines fremden Körpers erregbare Reizbarkeit beſitzen u. ſ. w. *Anm. d. Ueberſ.*

2) Warum nicht? Sehen wir denn nicht von den Wirteln einer Blume bisweilen einen rechts, den folgenden links gedreht? Sind nicht von Blumen *einer* Traube (z. B. bei Cassia marylandica L.) einige Kelche links und andere rechts gedreht? Und haben wir nicht an verſchiedenen Zweigen der nämlichen Pflanze rechts und links umlaufende Blattſpiralen? Wodurch werden dann die Richtungen der

nämlich weder eine rechte noch eine linke Seite [1]), und findet die erwähnte Erſcheinung ſtatt, die Lage des Samenkorns oder des Pflänzchens möge nun im Augenblicke der Keimung ſeyn, welche ſie wolle. Hierdurch werden wir auf Wollaſtons Idee zurückgeführt, welcher zufolge jene Thatſache durch den Einfluß der Sonne bedingt würde, und man zu unterſuchen hätte, ob die Schlingpflanzen ſich auf der ſüdlichen Halbkugel in gleicher Richtung winden wie auf der nördlichen. Freilich muß ich geſtehen, daß mir jene Erklärungsweiſe heuzutage weniger wahrſcheinlich vorkommt, wenn es nämlich wirklich, wie Palm es ſagt, ausgemacht ſeyn ſollte, daß die Stängel aller Schlingpflanzen einer Gattung ſich auf gleiche Weiſe winden. Es müßten nämlich, nach der Wollaſton'ſchen Theorie, Arten der gleichen Gattung, die in beiden Halbkugeln leben, in ihren Windungen entgegengeſetzten Richtungen folgen. Das Factum hätten wir noch inſofern zu prüfen, als wir nicht wiſſen, wie die Reiſenden ihre Beobachtungen angeſtellt haben. Haben ſie, wenn ſie ſagten, ſie hätten ſich gegen Mittag (au midi) gerichtet, ſich in Gedanken gegen den Südpol gekehrt, oder gegen den Aequator? Ich erlaube mir in dieſer Ungewißheit ihre Aufmerkſamkeit von weitem auf dieſen Punkt zu lenken, und erſuche ſie um eine umſtändliche Auseinanderſetzung der Thatſache [2]).

---

der Spiralfaſern in den Spiralgefäßen (trachées) beſtimmt, zumal wenn von zwei nahe bei einander liegenden das eine ſich links dreht und das andere rechts? Weßhalb haben denn, bei den Chara-Arten mit Rindenzellen, dieſe an den Früchten ſtets eine derjenigen der Internodien zuwiderlaufende Richtung? Anm. d. Ueberſ.

1) Auch dieſer Satz läßt ſich durchaus nicht allgemein durchführen. Anm. d. Ueberſ.

2) Wie ſchon Alexander Braun (a. o. a. O. S. 15) ſehr richtig bemerkt, macht, ſobald ſich der Stubenbotaniker oder der Reiſende in die Achſe der Schraubenlinie verſetzt, das „nach Süden Schauen" nichts zur Sache. Hätte ſich unſer berühmter und ſcharfſinniger Verfaſſer, dem wir ja, wie ſchon oben bemerkt, die genauere Beſtimmung der Richtungen zu danken haben, nur die Mühe gegeben, ſich in Gedanken in das Centrum einer Schlingpflanze der ſüdlichen Halbkugel zu verſetzen, und ſich dabei die äußeren Verhältniſſe recht zu vergegenwärtigen, ſo würde er gewiß jene Aufforderung an die Reiſenden nicht geſchrieben, oder die geſchriebene lächelnd ausge-

Zuſatz des Ueberſetzers zum fünften Paragraphen.

Hauptreſultate der Unterſuchungen Hugo Mohls über den Bau und das Winden der Ranken und Schlingpflanzen.

Der anatomiſche Theil der Abhandlung iſt keines Auszuges fähig. Organographiſch unterſcheidet Hugo Mohl zuerſt zwei

---

ſtrichen haben. — Exemplare mit ihren Stützen eingeſammelt, werden uns auch getrocknet zeigen, wie die Pflanze in ihrem Vaterlande ſich drehte. Wenn nun aber die Windungen organographiſch auf der ganzen Erde nach dem gleichen Grundſatze beſtimmt werden müſſen (und ſich hiebei etwa ergeben ſollte, daß Pflanzen einer Gattung ſtets und in allen Ländern ſich nach einerlei Richtung winden), ſo iſt doch für die phyſiologiſchen Verhältniſſe der Pflanzenwelt vielleicht nicht ganz außer Acht zu laſſen, daß eine von der Linken zur Rechten ſich windende Pflanze ihre erſte Bewegung auf der nördlichen Halbkugel mit der Erdumdrehung, alſo gegen den ſcheinbaren Lauf der Sonne machen könnte, während dieſelbe Pflanze, bei gleicher Richtung der Windung, auf der ſüdlichen Halbkugel ihre Schraubenlinie mit einer Bewegung gegen die Erdumdrehung, alſo mit dem ſcheinbaren Laufe der Sonne machen könnte. Es wäre freilich nicht außer Acht zu laſſen, daß, in beiden Fällen, die Baſis beider Schraubenlinien müßte als dem Aequator zunächſt liegend gedacht werden. Folgende einfache bildliche Darſtellung wird die Sache deutlicher machen:

N. Nördliche Halbkugel. S. Südliche Halbkugel. O. W. Der Aequator. Die Pfeilbaſis bezeichnet den Anfang der Schraubenlinie einer Schlingpflanze. Beide Pfeile laufen von der Linken zur Rechten (wenn man die Bewegung von dem idealen Centrum aus betrachtet, oder, was gleich iſt, wenn man ihr folgt). Daß nur vom Anfange der Schraubendrehung die Rede ſeyn kann, und daß jede einzelne Windepflanze bald mit, bald gegen den ſcheinbaren Lauf der Sonne ſich drehen müſſe, verſteht ſich von ſelbſt. Aufſchluß über den erſten Anſtoß können wir aus jenem Verhältniſſe kaum erwarten, da auf der nördlichen Halbkugel der Hopfen ſich rechts windet, die Convolvulus-Arten links. Hugo Mohl ſagt, S. 124, mit Recht: „Nach allem dieſem kann „die Rede gar nicht davon ſeyn, das Winden und die Richtung „der Schlingpflanzen durch den Lauf der Sonne und des Mondes

Digitized by Google

Arten von Ranken: A. Blattranken, aus der Metamorphoſe eines zum Blattſyſtem gehörigen Organs entſtehend. Verſchiedene Unterarten ſind: cirrhus foliaris, petiolaris, nervalis, stipularis, corollaris, filamentaris. B. Stammranken [1]), ſich aus der Metamorphoſe eines zum Syſtem des Stammes gehörigen Theiles entwickelnd. Unterarten ſind: cirrhus ramalis, peduncularis, radicalis (S. 34). Das Eigenthümliche in der Metamorphoſe der Ranke beſteht nicht, wie die Metamorphoſe des der Ranke der Form nach ähnlichen und aus denſelben Theilen entſtehenden Dornes (spina), in einem Mangel an ernährenden Säften, in Nichtentwicklung des Organs, aus dem ſie entſtanden iſt, ſondern in einem zu ſtarken Längenwachsthume deſſelben, wodurch deſſen Ausdehnung in die Breite gehindert wurde, was durch ihre Weichheit, Biegſamkeit und Succulenz bewieſen wird; ihre Metamorphoſe beſteht gleichſam in einem natürlichen Etioliren, und ſteht der Dornbildung direct entgegen (S. 50). Bei den phanerogamen Rankenpflanzen iſt die Ranke bei ihrem erſten Sichtbarwerden gerade, und machen nur die ſchon in der früheſten Jugend aufgerollten Kürbiß-Ranken eine Ausnahme (S. 52). Auch Palm (S. 89) will bei dieſen Pflanzen die Ranken, ſo weit er ſie mit bewaffnetem Auge verfolgen konnte, aufgerollt geſehen haben. Bei den Farnkräutern, bei denen der Blattſtiel rankenartig wird, iſt er den Blättern gleich in der Jugend aufgerollt (circinatus). Daß das Zellgewebe das bewegende Syſtem ſey, betrachtet M. als

„erklären zu wollen. Beſſer als grundloſe Hypotheſen „aufzuſtellen, iſt das offene Geſtändniß, den Grund, „warum ſich die eine Pflanze rechts, die andere links „winde, nicht zu wiſſen.“ Anm. d. Ueberſ.

1) Dieſe Art, welche man, wegen ihres organographiſch ſo ſehr verſchiedenen Werthes wohl mit einem beſondern Namen — etwa Gabeln — belegen könnte, habe ich ſchon 1826 (Linnäa 1, p. 437) als axium modificationes von den eigentlichen cirrhis unterſchieden, und 1828 (de organis plantarum, p. 11) capreoli genannt (quum rami vel ramuli, praesertim inflorescentiales, filiformes fiunt, simul spirae vel limacis in modum torti, *capreoli* dicuntur). Die Gabeln des Weinſtocks, welche Mohl (S. 45, 46), deſſen Arbeit ich damals noch nicht kannte, nicht ganz zu deuten wußte, habe ich (de org. plant. pp. 11 et 12, in adnot.) auf den wahren Typus zurückgeführt. Später hat Turpin die nämliche Deutung als neu vorgetragen. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

durch Dutrochets Verſuche erwieſen (S. 54); als bewegende Urſache gibt er (S. 55) eine vegetabiliſche Irritabilität an, welche in der Expanſion des Zellgewebes begründet iſt (S. 55). Wenn ſich die Ranke einmal zuſammengewunden hat, ſo bleibt ſie in dieſem Zuſtande, ohne ſich jemals wieder aufzurollen. Ihr Holzkörper wächſ't jetzt ſchnell in die Dicke, und erhält dadurch meiſtens eine ſehr bedeutende Zähigkeit. Lebend dauert die Blattranke nie über ein Jahr. Auch die Aſtranke geht am Ende ihres erſten Lebensjahres zu Grunde, weil ihr, wie dem Blatt- und Blumenſtiele, das Vermögen fehlt, im erſten Sommer eine neue Lage von Baſt und Rindenſubſtanz zu erzeugen. Bedingt wird jene Unfähigkeit durch Blättermangel (S. 57). Bringt man das Eigenthümliche des Baues der Ranke mit in Anſchlag, ſo ſtimmt ihre Bewegung auf das genaueſte mit den fälſchlich ſogenannten Schlafbewegungen der übrigen Organe überein (S. 58). Durch Expanſion des Zellgewebes auf der oberen Seite der Ranke entſteht ein ſpiralfederförmiges Zuſammenwinden in einer Fläche (rückwärts oder nach außen). Dehnt ſich zugleich das Zellgewebe auf einer Seite der Ranke ſtärker aus als auf der andern, ſo entſteht durch Verbindung mit der Expanſion der oberen Seite eine korkzieherartige Windung. Häufig reicht die ſeitliche Expanſion nicht für die ganze Länge aus, und wechſelt nach einer gewiſſen Strecke das Verhältniß zwiſchen den beiden Seiten der Ranke ab, ſo daß eine und dieſelbe Ranke ſich bald rechts, bald links winden kann. Wenn auf dieſe Weiſe das Rechts und Links in der Richtung der Ranken abändern kann, ſo findet ſich dagegen das Oben und Unten ſtets ſtrenge beachtet, inſofern ſtets die untere Seite der Ranke, analog der untern Blattfläche, nach innen umgerollt iſt (S. 59, 60). Die Bewegungen der Stammranke ſind mit denen der Blattranke vollkommen identiſch; bei ihnen entſpricht das Zuſammenwinden den Schlafbewegungen des Stammes und der Blüthenſtiele (S. 61). Der Schlaf der Ranke unterſcheidet ſich vom Blätterſchlafe und dem Schlafe vieler Blüthen dadurch, daß er ſich nicht periodiſch wiederholt, ſondern daß die Ranke nach einmaliger Entfaltung auf immer in den Zuſtand des Schlafens übergeht (S. 62). Kurz dauernde Berührungen äußern keinen Einfluß, wenn aber ein fremder Körper längere Zeit mit der Ranke in Berührung gebracht wird, ſo zeigt ſich eine vom freiwilligen Zuſammenwinden freiſtehender Ranken

Digitized by Google

deutlich verſchiedene Bewegung (S. 63). Bringt man fremde Körper mit der unteren Seite noch gerade geſtreckter Ranken in Berührung, ſo ſchmiegt ſich die Ranke an denſelben, ihn mit der Zeit umſchlingend. Stellt man eine Stütze in die Gabel einer Weinſtockranke, ſo umſchlingen beide Rankenäſte jene Stütze ſo, daß die eine ſich links, die andere rechts um dieſelbe windet (S. 64). Bringt man dagegen eine Stütze mit der oberen Seite der Ranke (welche ſtets die convexe Seite der Spirale bildet) in Berührung, ſo hat dieſes auf das Winden der Ranke keinen Einfluß, indem ſie ſich, einer freiſtehenden gleich, nach innen oder unten zuſammenwindet. Nur die Ranken von Pisum sativum L. ſah Mohl einige Mal eine Ausnahme hievon machen (S. 65). Die Reizbarkeit der Ranke auf Berührung entwickelt ſich erſt mit Vollendung ihres Längenwachsthums. Man kann, ehe ſie daſſelbe erreicht haben, oft mehrere Tage lang eine Stütze mit ihnen in Berührung laſſen, ehe ſie nur eine leichte Biegung annehmen, während, wenn ſie ausgewachſen ſind, ſchon eine wenigſtündige Berührung hinreicht, ſie zu einer mehr oder weniger großen Biegung zu reizen (S. 65). Wärme ſcheint die Bewegungen etwas zu beſchleunigen; ob die Stütze ein ſchlechter oder guter Wärmeleiter war, äußerte keinen Einfluß (S. 66). Wenn Salzſäure, Salpeterſäure und Opiumauflöſung auf Ranken geſtrichen wurden, ſo rollten ſich die Ranken ſtets nach unten (und zwar ſchneller als ſich ſelbſt überlaſſen), es mochten die Flüſſigkeiten auf die obere oder auf die untere Seite der Ranke gebracht worden ſeyn. So wie die Ranken ſich nur an der von einer Stütze berührten Stelle biegen, eben ſo bog ſich auch nur die mit Säure benetzte Stelle, und blieb die übrige Ranke gerade (S. 67). Mit concentrirter Arſenikauflöſung beſtrichen, verhielten ſich die Ranken eben ſo wie bei Säuren und Opium. Die Reizbarkeit ward auch durch Arſenik bei äußerer Anwendung nicht zerſtört, denn die Ranken ſtreckten ſich ſpäter wieder gerade, und wanden ſich dann theils frei, theils um ihnen dargebotene Stützen zuſammen. Stellte M. abgeſchnittene Zweige von Schlingpflanzen in Arſenikauflöſungen, ſo ſtarben ſie, welk und ſchlaff werdend, in kurzer Zeit ab (S. 68). Galvanismus äußerte keine Wirkungen (S. 69, 70). Die Rankenpflanzen beſitzen das Vermögen ſich einer Stütze zu nähern beſtimmt nicht (S. 73). Auch die Ranken werden, ſelbſt bei äußerſt geringen Entfernungen, nicht von den

Stützen angezogen, und verhalten ſich in dieſer Beziehung wie die Wurzeln zu den Stellen, wo ſie reichlichere Nahrung finden könnten (S. 75). Eine beſondere Merkwürdigkeit zeigen die Ranken des Weinſtockes, und, nach Th. A. Knight (Philosoph. Trans. 1812, p. 314 et seq.), auch diejenigen von Cissus hederacea Pers. (Vitis quinquefolia Moench, Vitis hederacea Willd.), indem ſie ſich nicht wie andere grüne Pflanzentheile dem einfallenden Lichte zuwenden [1]), ſondern ſich von der Seite des einfallenden Lichtes wegdrehen (S. 76). Die Ranken anderer Pflanzen wendeten ſich nach keiner Seite mehr als nach der andern (S. 77), und ſcheinen inſofern zwiſchen den vom Lichte ſich abwendenden Wurzeln und den ſich demſelben zuwendenden Stängeln die Mitte zu halten (S. 77).

Die Entfernung der Stützen vom Stängel der Rankenpflanzen hat auf die Art des Zuſammenwindens der Ranke Einfluß. Wenn eine Ranke eine Stütze berührt, ſo umſchlingt ſie letztere an der Berührungsſtelle. Dadurch kommen immer neue Theile mit der Stütze in Berührung, werden auf gleiche Weiſe zum Zuſammenwinden gereizt, und ſo windet ſich der obere Theil der Ranke allmählich um die Stütze. Das Umſchlingen fremder Körper geht alſo von unten nach oben, während das freiwillige Umrollen der Ranken an ihrer Spitze anfängt. Wenn die Ranke ſehr lang iſt, und mit einem von ihrer Spitze weit entfernten Punkte in Berührung kam, ſo windet ſie ſich gleichzeitig von oben herab frei

1) Die Aſtranken oder Stammranken ſtehen den Blumen und Blüthenſtänden ſo nahe, daß man wohl annehmen darf, bei einem Streben nach Blüthenbildung habe die Reproductionskraft doch noch nicht genug die Oberhand gewonnen, und ſey daher die Blumenanlage gleichſam wieder aufgelöſt worden. Bloß vegetative Achſen (oder Stängel oder Zweige) zeigen, in der frühſten Jugend, noch keine Zweigbildung, keine Verzweigung. Hierdurch zeichnen ſich die reproductiven Achſen (Blüthenſtände) aus. Wird nun, ausnahmsweiſe, wie bei den Capreolis der Fall iſt, ein Zweig faſt gleichzeitig mit ſeinem Stamme erzeugt, ſo wird er ſich leicht in Verhältniſſe verſetzt finden, die denen gleich ſind, unter welchen Pflanzen ſonſt etioliren (verſchnaken), und kann er daher, phyſiologiſch wenigſtens, wurzelähnlich werden.

Bei einer andern Gelegenheit werde ich dieſe Bemerkung weiter ausführen. Anm. d. Ueberſ.

zuſammen, während ſie von unten herauf ſich um die Stütze ſchlingt, bis beide Bewegungen zuſammentreffen. In dieſem Falle windet ſich der ſchon umgerollte obere Theil nicht um die Stütze (S. 78). Der untere Theil der Ranke, der ſich im freien Zuſtande auch zuſammenwindet, bleibt, wenn die Ranke mit ihrer Mitte ſich um eine Stütze wand, noch einige Zeit hindurch gerade. Nach einigen Tagen fängt auch jener untere Theil an, ſich in eine Spirale zuſammenzuwinden, welche nothwendig, da die beiden Endpunkte befeſtigt ſind, an verſchiedenen Stellen bald rechts, bald links gewunden iſt. Durch dieſe Windungen wird die Ranke verkürzt und der Stängel näher an die Stütze gezogen (S. 79). Bei der Ranke iſt die Lage der Stütze ganz gleichgültig, ſie kann ſenkrecht, ſchräge oder horizontal geſtellt ſeyn, links oder rechts von der Ranke ſtehen (S. 80, 81). Auch Form und Maſſe der Stützen, ſo wie die Natur der Oberfläche, ſind für das Winden der Ranken gleichgültig. Der dünnſte Faden kann ſie zur Umſchlingung reizen; Stützen, die ſo dick ſind, daß die Ranke ſie nicht wenigſtens einmal umwinden kann, gewähren keinen Haltpunkt mehr, und äußern auch keinen Einfluß mehr (S. 81, 82). Geſtalt (d. h. runde oder eckige und geriefelte Beſchaffenheit), Trockenheitszuſtand und Farbe, Elektricität-Leitungsfähigkeit oder Unfähigkeit der Stützen, äußerten keinen Einfluß auf die Windungen der Ranken (S. 82, 83). Im Dunkeln wanden ſich Ranken von Pisum sativum L. und Lathyrus odoratus L. auf dieſelbe Art, wie im Lichte (S. 84).

Der windende Stamm (caulis volubilis).

Auch dieſer kommt nur bei Gefäßpflanzen vor; die Lykopodineen ſind die niederſte Familie, in denen man windende Stängel vorfindet (S. 85). Wie die Rankengewächſe, ſo fehlen auch die Schlingpflanzen vollkommen in der Flor der hohen Alpen. Man fand (bis 1827) in Amerika 463 Arten, in Aſien 241, in Afrika 80, in Neuholland 55, in Europa 27. Von den anatomiſchen Syſtemen der Schlingpflanzen gilt im Allgemeinen daſſelbe, was von den anatomiſchen Syſtemen der Ranke von Mohl (S. 7 — 23) geſagt worden, ſich aber nicht füglich im Auszuge mittheilen läßt. — Im Baue des Stängels unterſcheiden ſich die Schlingpflanzen nicht von den übrigen Gewächſen, und wenn ein Unterſchied vorkommt, ſo beruht er lediglich in einer, in Bezug

auf die Achſe des Stängels mehr oder weniger ſchiefen Richtung der Faſern, welche bei frei, ohne Stütze aufwachſenden Schlingpflanzen wahrgenommen wird. Doch findet ſich dieſer Unterſchied nur in der erwachſenen Schlingpflanze, und auch bei dieſer nur, wenn ſie ohne Stütze aufwuchs [1]). Genau beſchrieben werden in anatomiſcher Beziehung die Stängel von Tillandsia usneoides L., Cuscuta europaea L., Cassyta filiformis L., Medeola asparagoides L., Tamus Elephantipes L., Aristolochia glauca Desf., Polygonum Convolvulus L., Thunbergia fragrans Roxb., Jasminum gracile Andr., Ipomoea purpurea Lam., Cynanchum acuminatum Martens, Asclepias carnosa L., Cyphia volubilis L., Paederia foetida L., Lonicera Caprifolium L., Banisteria paniculata (flor. mex.?), Menispermum canadense L., Glycine caribaea Jacq., Phaseolus vulgaris L., Passiflora gracilis Link, Humulus Lupulus L., und Celastrus scandens L. (S. 93—103). Im Embryo findet man kein Zeichen, an dem ſich erkennnen ließe, ob die Pflanze eine Schlingpflanze ſey oder nicht (S. 103). Die Wurzeln der Schlingpflanzen unterſcheiden ſich nicht von denen anderer Gewächſe, und laufen ihre Faſern parallel mit der Achſe (S. 104). Die Stängel aller jungen Schlingpflanzen, die M. aus Samen aufgehen ſah, waren nicht gewunden, ſondern waren entweder ganz gerade, oder flexuosi [2]). Auch die Wurzeltriebe der ausdauernden Schlingpflanzen ſind anfänglich gerade. Bei andern Pflanzen dieſer Claſſe kriecht der junge, aus Samen aufgegangene Stängel, gleich von Anfang an, auf dem Boden, bis er eine Stütze erreicht. Bei allen Schlingpflanzen, die Mohl ſah, wuchſen die 3 — 5 unterſten Internodien gerade, und entwickelte ſich alsdann auf Einmal das obere Internodium ſehr raſch, und wuchs ſchnell zu einer im Verhältniß zu ſeiner Dicke bedeutenden Länge, in ganz gerader Richtung, auf; auch die Zweige der Schlingpflanzen fand M., ſo lange ſie noch jung

---

1) Sollte eine ähnliche ſchiefe Richtung nicht auch bei geradſtämmigen Bäumen vorkommen, und ſich, namentlich bei geſchälten Baumſtämmen, durch den Verlauf der kleinen, durchs Trocknen entſtehenden Riſſe zu erkennen geben? Anm. d. Refer.

2) Nur die Flachsſeide (die ſpäter, S. 850 unſers Orig., noch ausführlicher abgehandelt wird) macht hievon eine Ausnahme, inſofern ſie ſchon ganz unten windungsfähig iſt. Anm. d. Refer.

und klein waren, ganz gerade. So lange wie die Pflanzen dieſe Richtung beibehalten, laufen in ihrem Innern die Faſern auch noch mit der Achſe parallel (S. 104). Wenn nun der Stängel einige Zeit lang ſo fortgewachſen iſt, und ſich ein oder ein Paar Internodien entwickelt haben, ſo tritt in demſelben eine der Schlingpflanze eigenthümliche Bewegung ein, welche allmählich von dem erſten Zwiſchenknoten, welcher das raſche Wachsthum zeigte, nach oben aufſteigt. Es dreht ſich nämlich der Stängel um ſeine eigene Achſe, je nach der Art, welcher er angehört, rechts oder links; an der Stelle, wo die Bewegung anfängt, drehen ſich die vorher mit der Achſe parallel laufenden Faſern ſchief; der oberhalb dieſer Stelle befindliche Theil des Stängels ſenkt ſich etwas abwärts, und beſchreibt ſo, der Drehung des unteren Theiles folgend, einen Kreis. Dieſe Veränderung der Faſernrichtung geht nicht im ganzen Internodium zugleich vor ſich, ſondern immer nur auf einer kurzen Strecke, und ſteigt allmählich von unten nach oben auf. Die Zahl der Windungen, welche jene Spirale an einem Internodium beſchreibt, ändert je nach der Länge des letzteren, ſo wie je nach der Art von 1—6. Dieſe Art Windungen, die bei allen Schlingpflanzen vorkommt, nennt Mohl Kreisbewegungen des Stängels. Sie geſchieht immer nur in der Jugend, und wird derjenige Theil des Stängels, der ſie gemacht hat, nachher feſter, und verholzt, ſich meiſtens wieder gerade ſtreckend; in andern Fällen aber, wenn er durchaus keine Stütze fand, eine in die Länge gezogene Spirale bildend, deren Windungen dieſelbe Richtung haben, wie die Streifen am Stamme ſelbſt (S. 105). Nie fand Mohl eine Anziehung zwiſchen Stütze und Schlingpflanze; wenn es bisweilen den Anſchein hat, als ſuche die Stängelſpitze einen fremden Gegenſtand auf, ſo rührt dieſes bloß daher, daß bei einem frei aufwachſenden Stamme letzterer oberhalb der Stelle, wo die Kreisbewegungen anfangen, eine der horizontalen ſich mehr oder weniger nähernde Lage annimmt, und nun, nothwendigerweiſe, bei der am Stamme aufwärts fortſchreitenden Drehung der Faſern, einen Kreis beſchreiben muß. Steht nun innerhalb dieſes Kreiſes eine Stütze, ſo muß er ſich an dieſe anlegen (S. 108). Hat eine Schlingpflanze ſich auf ſolche Weiſe an eine Stütze angelegt, ſo fängt ſie bald an ſie zu umſchlingen, und hört alsbald die Kreisbewegung, welche der Stängel machte, ſo lange er noch frei war, auf, und mit ihr die ſchiefe

Digitized by Google

Richtung der Faſern in ſeinem Innern. Ihr Zweck konnte alſo nur ſeyn, die Pflanze mit einer Stütze in Berührung zu bringen, und trägt ſie, unter gewöhnlichen Umſtänden, d. h. bei runden Stützen, nicht zur Umſchlingung der letzteren bei (S. 111). Diejenigen Theile des Stängels, die ſchon gewundene Faſern haben, ſo wie die, welche ſchon holzig geworden ſind, können ſich nicht mehr um Stützen ſchlingen. Die Windungen der Schlingſtängel werden, wie diejenigen der Ranken, durch eine Reizbarkeit bedingt, welche durch Berührung mit fremden Körpern erregt wird. Daß jene Reizbarkeit dem Zellgewebe einwohne, ſieht man daran, daß Cuscuta europaea L. ſchon dann ſich windet, wenn ſie noch keine Spur von Spiralgefäßen enthält (S. 112). Der Mechanismus des Windens der Schlingſtängel iſt der gleiche, wie derjenige der Ranken, nur können erſtere, da ihnen als Stängeln ein unüberwindlicher Trieb in die Höhe zu wachſen einwohnt, nicht anders als in Schrauben wachſen, alſo in ſchief aufwärts gehender Richtung (S. 113). Bei Umwindung eckiger Stützen kommt die Kreisbewegung der Reizbarkeit zu Hülfe, den Stängel immer wieder an die Stützen herandrehend (S. 114 ff. — Die Einzelheiten und die Lebensgeſchichte der Cuscuta aufzunehmen, fehlt es hier leider an Platz). Im Allgemeinen richten ſich die Schlingpflanzen weniger nach dem Lichte als andere. Bei Ipomoea purpurea Lam. ſah Mohl das Kotyledonar-Internodium (Cauliculus), welches gerade iſt und bleibt, ſich ganz ſtark nach dem Fenſter neigen, ſo daß einige vollkommen auf der Erde lagen, und wuchs nun der obere Theil des Stängels von den Kotyledonen an ſenkrecht in die Höhe, mit dem Kotyledonar-Internodium einen rechten Winkel machend. Bohnen (Phaseolus) richten ſich ſchon etwas mehr nach dem Lichte (S. 119). Die allgemeine geringere Richtung nach dem Lichte glaubt Mohl dadurch bedingt annehmen zu müſſen, daß durch die Kreisbewegungen des Stängels alle ſeine jüngſten Theile abwechſelnd gegen das Licht gedreht werden, und daß außerdem derjenige Stängeltheil, der jene Kreisbewegungen gemacht hat, ſich bald verholzt. Auch möge die ſchiefe Richtung der Faſern Einiges dazu beitragen, ſo daß, wenn der vom Lichte abgekehrte Theil des Stängels ein wenig etiolirt (verſchnakt, verbleicht) — woher nach Decandolle's ſcharfſinniger Theorie die Richtung nach dem Lichte kommt — die auf der hinteren Seite des Stängels

Digitized by Google

ausgedehnten Faſern vermöge ihrer Stellung den Stängel mehr um ſeine Achſe drehen, als vorwärts beugen (S. 120, 121). Im Dunkeln verſchnaken Schlingpflanzen wie andere Gewächſe, und ihre Blätter richten ſich wie die der übrigen Pflanzen nach dem Lichte (S. 121). Bei völliger Ausſchließung des Lichtes machen Schlingpflanzen ihre Kreisbewegungen und winden ſich auch um ihre Stützen [1]). Auch des Nachts legten ſie ſich an die Stützen an, und umwanden dieſelben (S. 122). Auf das Rechts- und Links-winden äußern weder Sonne, noch Mond, noch Stellung zum Licht einen Einfluß (S. 123). Den Grund jener Richtungen kennt Mohl nicht. Daß eine Art bald rechts, bald links winde, war ihm nie vorgekommen (S. 124). So weit ſeine Beobachtungen reichen, winden ſich die Arten einer Gattung, aber nicht einer Familie, in derſelben Richtung. Die Mehrzahl der Schlingpflanzen windet ſich links (S. 125). Wird eine Schlingpflanze in einer der natürlichen entgegengeſetzten Richtung um ihre Stütze gewunden, und durch Anbinden in dieſer Lage befeſtigt, ſo wächſ't dieſelbe nicht in der gezwungenen Richtung fort, ſondern dreht ſich zurück, um ſich in der ihr natürlichen Richtung um die Stütze zu ſchlingen (S. 126). Ein Gewöhnen an entgegengeſetzte Richtungen gelang nicht; Abſterben erfolgt aber auch nicht, ſobald wie der Stängel noch biegſam und ſaftig war, und keine Zerreißungen und Verletzungen vorfielen. Eben ſo wenig beobachtete M. ein Kränkeln verkehrt gewundener Pflanzen (S. 127). Hat man eine Schlingpflanze in einer falſchen Richtung um eine Stütze gewunden und feſt gebunden, ſo legt ſich der oberhalb des Bandes befindliche Stängeltheil nicht an die Stütze an, ſondern beginnt ſeine Kreisbewegungen, wobei er ſich um den feſtgebundenen Theil als Mittelpunkt dreht. Nach dem Durchlaufen eines halben Kreiſes muß

---

1) Wobei noch beſonders zu beachten iſt, daß, wie Mohl S. 150 gegen Palm bemerkt, der den entgegengeſetzten Satz aufgeſtellt hatte (obgleich er, S. 72, ſelbſt ſagt, die Bewegungen hätten, bei gehöriger Feuchtigkeit und Wärme, noch einige Tage nach Entziehung des Lichts fortgedauert, und erſt dann aufgehört, als der Chemismus der Pflanze durch langen Lichtmangel ſo Noth gelitten habe, daß ihr Wachsthum ins Stocken gerathen ſey), bei Ipomoea und Phaseolus der windende Theil des Stängels ſich bei Ausſchluß alles Lichtes entwickelt und um Stützen geſchlagen hat (S. 122).

Anm. d. Refer.

er von der Stütze nothwendig aufgehalten werden, und legt er ſich dann auf gewöhnliche Weiſe an und wächſ't an ihr hinauf (S. 127). Cuscuta vielleicht ausgenommen, ſchlangen ſich alle von M. lebend beobachteten Schlingpflanzen eben ſo gut um todte Stützen von den verſchiedenſten Stoffen, als um lebende Pflanzen (S. 127). Eine ausführliche anatomiſche Beſchreibung der Warzen (suçois Guettards, haustorium Decandolle's) und der Lebensgeſchichte der Cuscuta (S. 128 — 131) erlaubt der Platz mir nicht hier mitzutheilen. Nur zwei Punkte erlaube ich mir aus der ſehr gründlichen Darſtellung herauszuheben, nämlich daß jene Warzen kaum verdienen von den Luftwurzeln unterſchieden zu werden, und daß ſie ſich nur an ſolchen Stellen bilden, die mit einem fremden Körper in Berührung kommen, dieſer mag leben oder todt ſeyn. Nur dringen ſie in todte Gegenſtände nicht ein, und dehnen ſich zu einer breiten Fläche aus. Feindſchaften zwiſchen einzelnen Schlingpflanzenarten und andern Gewächſen hat M. nicht beobachtet (S. 131). Horizontal ſchlingen ſich die windenden Stängel (diejenigen der Cuscuta ausgenommen) nie; je nach den Arten bedarf es einer größeren oder geringeren (als Minimum ergaben ſich 20 Grad) Neigung der Stütze gegen den Horizont (S. 132). Auch abwärts windet ſich der Stängel nie (S. 133). Die Stütze mag ſo dünne ſtehen, wie ſie wolle, ſo wird ſie umſchlungen werden; dahingegen darf ein gewiſſer Durchmeſſer nicht überſchritten werden, wenn noch Umſchlingen ſtattfinden ſoll. Die Urſache glaubt der Verfaſſer in dem zu geringen Reize, der durch die Berührung einer zu dicken Stütze ausgeübt werde, ſuchen zu müſſen. Eine ebene Fläche reizt gar nicht mehr (S. 134, 135); Farbe, Feuchtigkeitsgrad, Oberfläche der Stützen ſind gleichgültig. Auch äußerte Fähigkeit oder Unfähigkeit der Stützen die Elektricität zu leiten, ſo wie auf metallene Stützen angewendeter Galvanismus, keinen Einfluß (S. 136).

Von S. 137—144 liefert M. eine Vergleichung der Ranke und des windenden Stammes, welche gleichſam als Recapitulation des vorher Geſagten zu betrachten iſt. Auf S. 145—152 findet man eine Widerlegung mehrerer Palm'ſchen Anſichten. Das höchſt lehrreiche Werkchen beſchließen 70 anatomiſche Figuren auf 13 Tafeln. Die Palm'ſchen Figuren laſſen jene Darſtellungen ſchon weit hinter ſich, und würden ſie, wenn die Palmen-Figu-

ren nicht exiſtirten, auch ſchön genannt werden können. Lehrreich und treu ſind ſie, auch liegt in ihnen, ſo wie in der ganzen Arbeit ſchon ſo ſehr die Zuſicherung deſſen, was ihr Schöpfer ſeitdem leiſtete, daß man ſich billig wundern darf, wie der Preis zwiſchen ihm und Palm getheilt werden konnte.

Eine noch ſtrengere Sonderung der Blattranken und Stammranken, als Mohl ſie vorgenommen, wäre vielleicht zu wünſchen geweſen, um ſo mehr, da, morphologiſch wenigſtens, zwiſchen einer Stammranke und einem Stamme kein Unterſchied obwaltet. Faſt ſollte ich auch glauben, durch die gemeinſchaftliche Behandlung jener beiden Arten von Ranken ſeyen einige feinere Unterſchiede zwiſchen beiden überſehen worden, und manche Eigenthümlichkeiten unbeachtet geblieben, wie z. B., daß unter den Monokotyledonen nur ausdauernde Gewächſe Ranken und Schlingſtängel beſitzen; daß der Hauptſtamm (Stock, Strunk, Zwiebel u. ſ. w.) bei ihnen nie gewunden iſt (wovon u. a. Tamus Elephantipes ein Beiſpiel liefert), daß Andeutungen von Windungen der Blumenſtiele (gleichſam Vorbereitungen) bei Gattungen vorkommen, die ſolchen verwandt ſind, bei denen vollkommen ſchraubenförmig gewundene Blumenſtiele gefunden werden (Anagallis, Lysimachiae und Cyclamen); daß nicht bloß blattähnliche Theile (corollae) oder blattſtielähnliche Theile (filamenta) gewunden ſind, ſondern auch Staubbeutel (flexuosae antherae *Cucurbitacearum* — antherae effoetae spiraliter tortae *Gentianarum* nonnullarum — circinatae *Capparidearum* nonnullarum etc.), Carpelle (Medicago, Acaciae variae, Helicteres, Scorpiurus etc.), Griffel, Narben, Nabelſtränge u. ſ. w., daß bei den Mooſen gewundene Periſtomzähne vorkommen, bei den Charae gewundene Rindenzellen u. ſ. w. Hiemit will ich nicht ſagen, es ſey Weſentliches verſäumt worden, ſondern möchte ich nur mein Bedauern ausdrücken, nicht auch die hier erwähnten Punkte durch Mohl'ſche Unterſuchungen beleuchtet zu wiſſen.

Schließlich muß ich ſelbſt bemerken, daß mein mangelhafter Auszug aus der vom berühmten und gelehrten Verfaſſer der Phyſiologie ganz unberückſichtigt gebliebenen Abhandlung Mohls, kaum als Inhaltsanzeige darf betrachtet werden, und leider den lebendigen Geiſt, der durch die ganze Arbeit weht, keineswegs wiedergeben konnte. Möge ſie wenigſtens genügen, um diejenigen,

Digitized by Google

welche jene Arbeit noch nicht beſitzen, von der Nothwendigkeit ihrer Anſchaffung zu überzeugen. (*Ende des Zuſ. v. Ueberſ.*)

(p. 843) §. 6. Von dem Nicken der Stängel, die ſich nach der Sonne wenden (de la nutation des tiges héliotropes).

Der Einfluß des täglichen Laufes der Sonne iſt vorzüglich bei denjenigen Pflanzen wahrnehmbar, bei denen der Blumenſtiel, der die Blume oder den Blüthenkopf (capitulum) trägt, ſich gegen die Sonne hin krümmt, ſo daß er den Morgen nach Oſten überhängt, mitten am Tage nach Süden, des Abends nach Weſten, und daß er auf ſolche Weiſe der ſcheinbaren Bewegung der Sonne folgt. Jene Bewegungen nennt man das *Nicken* der Pflanzen (nutation, das Ueberhängen, nutatio), oder, nach *Joſ. Jacob Plenck*[1]), die *ſonnengleiche Bewegung* (mouvement-solséquial, motus solsequialis). Sehr leicht nimmt man jene Thatſache bei der *gemeinen Sonnenblume* (Helianthus annuus L.) wahr, die auch von Einigen aus dieſem Grunde Tournesol (Sonnenwende) genannt wird[2]). Erklärt wird ſie, wie es ſcheint, durch Urſachen, die den ſchon angegebenen verwandt ſind.

Das Gewebe der Stängelſpitze muß auf der von der Sonne getroffenen Seite ein wenig austrocknen[3]), und folglich ſich in geringem Grade zuſammenziehen, wodurch die Blume oder der Blüthenkopf nach der Sonnenſeite hin überhängen wird. Erleichtert wird jene Wirkung bei verſchiedenen Gewächſen in verſchiedenen Graden dadurch, daß:

1) Die gegenüberſtehende Seite des Stängels, als die weniger beleuchtete, ein wenig weicher und ein wenig länger ſeyn muß, als die Südſeite.

---

1) Phyſiologie und Pathologie der Pflanzen; Wien, 1795, 8. S. 56. *Plenck* ſagt weiter nichts Beſonderes von jener Bewegung, die er zu den *automatiſchen* zählt. Als Beiſpiele führt er an: Reseda Luteola L., Helianthus annuus L. und faſt alle flores semiflosculosos. *Anm. d. Ueberſ.*

2) Tournesol nennt man auch das Croton tinctorium L. (die *Lackmuspflanze*), welches ſich nicht nach der Sonne dreht. Dieſem Gewächſe legte man obigen Namen bei, um anzudeuten, daß die Farbe ſeines Saftes durch das Sonnenlicht verändert wird.

3) Doit tendre à se dessécher un peu etc.

2) Muß jene Wirkung um ſo merklicher ſeyn, je breiter und ſchwerer die Blume, vorzüglich aber der Blüthenkopf iſt.

3) Je krautartiger die Beſchaffenheit des Stängels oder Blumenſtieles iſt, und je entſchiedener grün dieſe Theile ſind, deſto größere Folgen muß die ungleiche Einwirkung des Lichtes und der Wärme haben.

Bei der Sonnenblume ſind jene drei Bedingungen (circonstances) im höchſten Grade vereinigt, und ſcheinen dieſelben bei den anderen ſonnenwendigen Pflanzen plantes héliotropes) in geringeren Graden gleichfalls vorzukommen*). (p. 844)

Durch ähnliches Zuſammentreffen verſchiedener Urſachen hat man vielleicht eine Menge kleiner Fälle von Krümmungen und Geradeſtreckungen von Blumenſtielen während und nach der

---

3) Ohne in Abrede ſtellen zu wollen, daß manche Pflanzen ihre Blumen ſtets der Sonne zuwenden, muß ich doch wieder an den ſchon S. 35 des vorliegenden Bandes der Pflanzen-Phyſiologie erzählten Fall einer äſtigen Sonnenblumen-Pflanze erinnern, an der vier Blüthenköpfe zu gleicher Zeit gegen vier verſchiedene Himmelsgegenden gerichtet waren. – Seitdem fand ich, daß Joh. Gottl. Gleditſch (vermiſchte Bemerkungen, S. 33) ſchon Aehnliches geſehen habe, inſofern er nämlich a. a. O. ſagt: „Denn es „neigten große und kleine, blühende und nicht blühende Pflanzen, wie „ſie unter einander ſtunden, ihre Wipfel und jungen ſtark wachſenden „Stängel zugleich nach ganz verſchiedenen Gegenden u. ſ. w." Er fügt noch hinzu: „Hier war nun die Witterung und Tageszeit, auch „der Erdboden bei allen überhaupt einerlei, das Wachsthum, Ausdünſten, nebſt dem Alter, der Höhe, Stärke und Lage hingegen, wie „auch der freie Zugang der Luft bei ihnen allerdings gar verſchieden." Gleich alt konnten nun allerdings die vier verſchiedenen Blüthenköpfe der von mir beobachteten Sonnenblumen-Pflanze nicht ſeyn, da die Endblüthe immer zuerſt blüht, und die andern, auf Zweigſpitzen ſitzend, in abſteigender Ordnung folgen; die Localität war aber natürlich die gleiche. Will man annehmen, die nördlichen Zweige und Blüthe ſeyen von der übrigen Pflanze beſchattet, und die angebliche Austrocknung u. ſ. w. dadurch verhindert worden? Aber warum nicken auch ſtets beſchattete Blumen und Blüthenſtände? Warum nickt Monotropa ſchon, wenn ſie noch die Erdrinde nicht durchbrochen hat??? Aus Schwäche und wegen des Gewichtes der Blumen doch wohl nicht? Eben ſo wenig wegen ungleicher Beleuchtung! Anm. d. Ueberſ.

Blüthezeit zu erklären [4]). So z. B. krümmt ſich der Blumenſtiel der Aloë-Arten, an der Spitze, auf der nach außen gekehrten Seite der Aehre, in Folge der Helle, die auf jener Seite beträchtlicher iſt, ſo wie auch in Folge des Gewichtes der Blume. Später richtet er ſich in die Höhe, weil der Rücken der Krümmung, ſeinerſeits der Helle ausgeſetzt, ſeine frühere Lage wieder einzunehmen trachtet (tend à reprendre sa position), und weil er härter wird als die gegenüberliegende Seite, die dafür ſich zu verlängern ſtrebt.

Die Neigung der Aehren unſerer Getreidegräſer (céréales) ſcheint mir durch jene allgemeine Urſache bedingt zu werden, zu der übrigens noch die habituelle Richtung des in jedem einzelnen Lande kurze Zeit vor ihrer Reife herrſchenden Windes hinzukommt. In einer vollkommen windſtillen Luft würde die Aehre wahrſcheinlich ſtets nach Süden überhängen, je nach dem Vorherrſchen gewiſſer Winde kann ſie aber auch nach Weſten oder Oſten gerichtet ſeyn. Mir kam es ſo vor, als fände man die Aehren der Getreidegräſer nur in ſeltenen und zufälligen Fällen nach Norden überhängend; ja es behaupten ſogar einige Beobachter, ſie ſeyen nie nach Norden gerichtet [1]).

Un-

4) Daß auch Blätter der Sonne folgen, erzählt Bonnet (Recherches sur l'usage des feuilles dans les plantes etc., p. 92). Er beobachtete jene Bewegungen bei der großen und kleinen Malve (Althaea rosea L., passe-rose, grande mauve, und? Malva rotundifolia L., petite mauve), dem Klee (Trifolium pratense L.) und der Melde (Atriplex hortensis). Wenn der Himmel bedeckt war, oder die Sonne nicht mehr über dem Horizonte ſtand, ſo ſtanden die Blattflächen wagerecht, ſo daß die untere Fläche der Erde zugekehrt war. Bonnet ſagt: les phénomènes du *Tourne-sol* n'ont donc rien de particulier, et presque toutes les plantes herbacées deviendront sans doute des *Tourne-sols* pour l'observateur qui les suivra avec attention. Anm. d. Ueberſ.

1) Die gerade aus Süden kommenden Winde ſind im mittleren und nördlichen Europa ſehr ſelten, und wohl immer nur von kurzer Dauer. Die Weichheit der unteren Enden an den Internodien der Gräſer, ſo wie die beſondere Beſchaffenheit und der Bau der die Stängel ziemlich eng umſchließenden Blattſcheiden (vaginae) begünſtigen die Wetterfahnen-Natur der Gräſer in hohem Grade. Dieß führt auch Raſpail ſchon an. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Unter den Erſcheinungen des Heliotropismus (héliotropisme) iſt diejenige eine der bemerkenswertheſten, welche, wie man ſagt, an der Hoya carnosa Rob. Br. [1]) wahrgenommen wird. Es wird behauptet (und hat es namentlich Micheli de Chateauvieux in der Genfer naturforſchenden Geſellſchaft erzählt), der Blumenſtiel, der die Blumendolde jener Pflanze trage, folge der Sonne in ihrem täglichen Laufe. Die außerordentliche Beweglichkeit der Schlingſtängel der Hoya carnosa macht, daß jene Beobachtung mißlich anzuſtellen iſt, und daß ſie mir noch als ungewiß erſcheint.

Die Blätter bieten, unabhängig von ihrer allgemeinen Rich- (p. 846) tung, die im folgenden Paragraphen wird genauer behandelt werden, eine kleine Erſcheinung dar, welche mit der ſo eben erwähnten Aehnlichkeit hat. Es krümmen ſich nämlich ihrer mehrere, wenn ſie dem brennenden Sonnenſcheine ausgeſetzt ſind, dergeſtalt, daß ſie nach oben concav oder dachrinnenförmig gebogen werden. Wie es ſcheint, rührt dieſes Verhalten lediglich von der durch die Hitze hervorgebrachten Austrocknung der oberen Blattoberfläche her, die nämlich auf ſolche Weiſe zuſammengezogen, und im Vergleich zur unteren Fläche verkürzt wird. Bonnet, der dieſe Erſcheinung in ſeinen Unterſuchungen über die Blätter ſo gründlich erforſcht hat, brachte die gleiche Krümmung durch die Annäherung eines ſehr heißen Körpers hervor [2]).

1) Asclepias carnosa L. Es wäre auszumitteln, ob dieſe angebliche Bewegung auch an älteren Doldenſtielen wahrgenommen wird. Letzterer dauert nämlich mehrere Jahre aus, alljährlich an ſeiner Spitze neue Dolden erzeugend. S. Decandolle's Organographie der Gewächſe, Bd. I, S. 348, 349, Taf. IX, Fig. 3 u. 4.

Anm. d. Ueberſ.

2) Recherches sur l'usage des feuilles dans les plantes. S. 94 ff. erzählt Bonnet die Folgen der Sonnenhitze; S. 99 ff. die mit Lichtflammen, heißen Eiſen u. ſ. w. angeſtellten Verſuche. Daß die Feuchtigkeit eine umgekehrte Krümmung hervorbringe, beobachtete er gleichfalls (S. 95, 97). Beſonders beachtenswerth ſind aber ſeine ſchon in einer früheren Anmerkung (zu S. 821 des Orig.) angeführten Folgerungen (ce fait nous indique qu'il est entre les deux surfaces des feuilles une différence analogue à celle qui est entre la *Radicule* et la *Plumule*, p. 131), ſo wie ſein künſtliches Blatt, deſſen obere Fläche aus Pergament und die untere aus Leinwand beſtand, und das ſich gegen Hitze und Feuchtigkeit faſt wie die natürlichen Blätter verhielt.

§. 7. Von der Richtung der Blattoberflächen.

Jedermann weiß, daß die obere Blattfläche ſtets dem Himmel zugekehrt iſt, und die untere der Erde. Bonnet [1]), der jene merkwürdige Lebensthätigkeits-Erſcheinung zuerſt ſorgfältig beobachtet hat, bemerkte, daß wenn man den Stiel eines Blattes ſo zu drehen ſucht, daß die untere Blattfläche dem Himmel zugekehrt wird, und die obere der Erde, das Blatt von ſelbſt wieder in ſeine natürliche Lage zu gelangen ſtrebt. Dieſe Erſcheinung belegte Bonnet mit dem Namen „retournement des feuilles" [2]) und Muſtel mit dem „revirement des feuilles" [3]). Bonnet hat jenes Um-

---

An den häufig ſo verſchiedenen anatomiſchen Bau der beiden Blattflächen will ich hier nur erinnern. Durch ihn wird das Blatt abnorm (unter Einwirkung gewiſſer Einflüſſe) zu Bewegungen veranlaßt, die bei der Antheren-Membran normal ſind, und das Aufſpringen derſelben bedingen. Durch Feuchtigkeit verhindert man das Aufſpringen der Staubbeutel, und durch gleichmäßiges Austrocknen (z. B. zwiſchen Fließpapier) kann man u. a. bei Blättern von Arum maculatum L., A. Dracunculus L., u. a. ein Einrollen der Blattfläche nach oben veranlaſſen. — Hiebei kann man ſich kaum der Verſuchung erwehren, das nach oben Eingerolltſeyn der Fruchtblätter (Carpelle) und die jedenfalls normal nach oben connivirenden Hälften der befruchtenden Organe (Staubbeutel) dadurch zu erklären, daß:

„Urit amor plantas."

Freilich kommt jenes Feuer nicht von außen in die Pflanzen (falls nicht irgend jemand ernſtlich eine pſychiſche Wechſelwirkung annehmen zu müſſen und nachweiſen zu können glauben ſollte), und iſt von der Art, daß man mit Pontanus ſagen kann:

„Hausère et *blandum* venis sitientibus *ignem*."

Uebrigens iſt mir wohl bekannt, daß auch Vegetationsblätter ſchon in der Knoſpe und ſpäter nach innen eingerollt ſeyn können, und daß ihre Flächen meiſtens nach oben conniviren.

Anm. d. Ueberſ.

1) Recherches sur l'usage des feuilles etc. Mémoire 2ᵉ et 5ᵉ.

2) In der J. Chriſt. Arnold'ſchen Ueberſetzung (Hrn. Carl Bonnets u. ſ. w. Unterſuchungen über den Nutzen der Blätter bei den Pflanzen u. ſ. w. Nürnberg, 1762, 4.) iſt jener Ausdruck durch „das Herumdrehen der Blätter" wiedergegeben worden.

Anm. d. Ueberſ.

3) Traité théorique et pratique de la végétation, Vol. I, p. 119. Revirement iſt urſprünglich ein Schifferausdruck und bezeichnet den

kehren (revirement) an den Blättern eines und deſſelben Zweiges bis zu vierzehn Malen zu Stande gebracht. Die Geſchwindigkeit des Umkehrens (retournement) ändert je nach den verſchiedenen Pflanzen ab; Bonnet ſah es bei einer Melde (arroche, Atriplex hortensis L.) in zwei Stunden vor ſich gehen, und bei einem Weinſtocke in zwei Tagen. Bei den einjährigen Kräutern geht es (le revirement) ſchneller vor ſich als bei den (p. 846) Baum-Blättern; bei zarten Blättern ſchneller als bei lederartigen; bei jungen ſchneller als bei alten, und im Allgemeinen bei kräftigen Organen und unter Umſtänden, die dem Pflanzenleben günſtig ſind, ſchneller als bei ſchwächlichen Organen [1]) und unter ungünſtigen Umſtänden. Der Pflanze iſt es übrigens ſo unentbehrlich, daß wenn man ein Blatt durch Gewichte, die ſchwer genug ſind, um von ihm nicht aufgehoben werden zu können, daran verhindert ſich umzukehren, deſſen untere Oberfläche verdirbt (s'altère), und häufig ſchwärzlich wird, ja daß es ſogar zuletzt abſtirbt, wenn man es auf genannte Weiſe zwingt, in einer unnatürlichen Stellung zu verbleiben [2]).

Act des Umwendens eines Schiffes mittelſt Steuer und Segel u. ſ. w. Wenn ſchon Muſtel nur ein Dragoner-Officier geweſen war, ſo hatte er doch, wie man an ſeinem nur 4 magere Octavſeiten langen Capitel „du revirement des feuilles" ſieht, im „revirement" eine große Geſchicklichkeit erlangt; denn nicht allein wird Bonnet gar nicht genannt, ſondern auch die Gründlichkeit auf das geſchickteſte umſchifft. Er ſchrieb 1781, und Bonnet 1754.

Anm. d. Ueberſ.

1) In unſerem Texte ſteht bloß: „les organes et les circonstances défavorables." Aus Bonnets Unterſuchungen, ſo wie aus dem vorangehenden „organes vigoureux" ergibt ſich, daß durch einen bloßen Schreib- oder Druckfehler „faibles" oder „malades" ausgelaſſen iſt. Anm. d. Ueberſ.

2) Bonnet (a. a. O. S. 86) bemerkt, daß ein Blatt bei jeder neuen Umdrehung, zu welcher man es zwingt, immer mehr Zeit brauche, und ſchreibt dieſen Umſtand lediglich einem Austrocknen und Steifwerden, alſo einem krankhaften Zuſtande zu. Daß letzterer eine Folge längerer und häufigerer Störungen in der normalen Stellung ſeyn könne, bezweifle ich keineswegs; dennoch hätte aber auch darauf Rückſicht genommen werden müſſen, daß die Blätter nothwendigerweiſe älter wurden. Bedeutend könnte freilich unter andern beim Weinblatte (a. a. O. S. 87) die durch das Alter verurſachte Differenz ſchwerlich ſeyn. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Das Umkehren (revirement) geſchieht hauptſächlich (essentiellement) durch die Blattſtiele, und ſogar, dem Anſcheine nach, vorzugsweiſe an ihrer Baſis. Man könnte ſogar glauben, es rühre lediglich daher, daß gedrehte Blattſtiele kraft ihrer Elaſticität ſich wieder aufzudrehen trachteten, wenn wir nicht darin Beweiſe des Gegentheils ſähen, daß die Blattſtiele bei Hängezweigen, wie es z. B. diejenigen der Trauerweide (Salix babylonica L.) ſind, ſich von ſelbſt drehen, um die obere Blattfläche nach oben zu kehren, und die untere nach unten.

Von Inſecten [1]) angeſtochene (piquées) Blätter, ſo wie zerſchnittene oder zerfetzte Blätter, drehen ſich ungefähr auf gleiche Weiſe um wie andere [2]). Vom Stängel abgelöſ'te Blätter trachten, wie es heißt, ſo lange ſie noch Lebenskräfte (vitalité) beſitzen, ſich von ſelbſt umzudrehen. Bonnet beobachtete dieſe Erſcheinung an Wein- und Schwertbohnen-Blättern, die er in einem mit Waſſer angefüllten Gefäße an ein Stäbchen befeſtigt hatte. James Edward Smith [3]) verſichert, von ihren Stängeln gelöſ'te Weinblätter, die an einem ſehr dünnen Faden ſo aufgehängt worden waren, daß ihre untere Oberfläche dem Lichte zuge-
(p. 847) kehrt war, hätten ſich von ſelbſt umgedreht, um ihre natürliche Richtung wieder anzunehmen. Bonnet ſah Bruchſtücke von Blättern ſich wieder umkehren [4]).

---

1) D. h. von Bonnet mit einer mittelmäßigen Nadel zerſtochene Blätter vom Weinſtock und von Robinia Pseudacacia L. Wenn die Blattſtiele zerſtochen wurden, ſo verwelkten die Blätter ſchnell. Die Weinblätter ſchienen nach der Operation ſich weniger ſchnell umzukehren als gewöhnlich; den Akazienblättern hatte jene gar nicht geſchadet; ſ. Bonnet, a. a. O. S. 104.

Anm. d. Ueberſ.

2) „Ich ſah Blätter von einer Stockroſe (Alcea rosea L.), die im Son-„nenſchein keine Bewegungen machten (ne jouaient point au soleil). „Es blieben ihnen nur noch die Hauptfaſern, da kleine Inſecten „die Blattſubſtanz zwiſchen jenen weggefreſſen hatten; ſie hatten an „jenen Blättern eine faſt zahlloſe Menge von kleinen Löchern ge-„macht;" ſ. Bonnet, a. a. O. S. 104.

Anm. d. Ueberſ.

3) An introduction to physiological and systematical botany, London, 1809. 8. p. 208. — P. Keith, a system of physiological botany, London, 1816, 8. Vol. 2, p. 442.

4) Wobei zu beachten iſt, daß Bonnet ſeine Verſuche mit abgebro-

Dieſes ſind die außerordentlichen Eigenſchaften (faits), welche wir an jenem in hohem Grade lebensthätigen (vital) Organe wahrnehmen. Bonnet fragte ſich, ob die Urſache des Umdrehens in der Einwirkung der Luft zu ſuchen ſey, und überzog Blätter mit Oel und Firniß, fand aber, daß ſie ſich umkehrten, ſo lange ihre Geſundheit nicht gelitten hatte [1]). Auch in Waſſer tauchte er ſie, und kehrten ſie ſich in demſelben wie gewöhnlich um. Er fragte ſich ferner, ob die Urſache jener Erſcheinung in der Temperatur liege, und fand nun allerdings, daß das Umkehren bei heißem Wetter ſchneller vor ſich gehe als bei kaltem; dennoch aber ſah er es auch während ſtarker Fröſte geſchehen, und iſt es wahrſcheinlich, daß die Wärme hier nicht anders einwirke, als inſofern ſie auf den Geſundheitszuſtand des Gewächſes einen allgemeinen Einfluß ausübt. Endlich fragte ſich Bonnet (und zwar mit ein wenig mehr Wahrſcheinlichkeit dem wahren Grunde näher gekommen zu ſeyn, avec un peu plus de probabilité), ob die Urſache in der Einwirkung des Lichtes zu ſuchen ſey, fand aber, daß die Umkeh-

---

chenen Blättern und Blattſtücken ſo entſtellte, daß dieſelben in mit Waſſer angefüllte Gläſer verſenkt wurden. Dieſe Verſuche erzählt er a. a. O. von S. 105—118. Er ſtellte ſie an, um auszumitteln, ob die Blätter von Landpflanzen ſich im Waſſer ebenſowohl umdrehen würden, wie in der Luft.

Das Umdrehen der Blätter (ſo wie die Krümmungen der Stängel) erklärt Bonnet durch die Einwirkung der Wärme und der Feuchtigkeit. Je nach dem Vorherrſchen der einen dieſer Potenzen, und je nach dem Bau der Fläche oder Theile, auf welche ſie zunächſt wirken, wird, ſo meint Bonnet, ein Blatt oder Stängel ſich nach oben oder unten umdrehen. Seine Erklärungsweiſe unterſcheidet ſich daher nicht weſentlich von derjenigen unſeres berühmten Verfaſſers. Daß wenigſtens mehrere Blätter, die den Tag über der Sonne folgten, nicht den andern Morgen von der Sonne in derjenigen Stellung wieder angetroffen werden, in welcher ſie dieſelben Abends vorher verließ, ſondern daß ſie während der Nacht ſich wieder wagerecht ſtellen, bemerkt Bonnet (a. a. O. S. 133) ausdrücklich. Er ſchreibt dieſe Stellungsveränderung der aus der Erde ſich erhebenden Feuchtigkeit zu, welche nach ihm auf die untere Blattfläche auf gleiche Weiſe einwirkt, wie die Sonne auf die obere.

Anm. d. Ueberſ.

1) a. a. O. S. 105. Vermindert ward die Schnelligkeit der Umdrehung allerdings. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

rung in vollkommener Dunkelheit gleichfalls vor ſich gehe. Der Smith'ſche Verſuch ſchiene ein wenig mehr zu Gunſten jener Anſicht zu ſprechen, welcher zufolge obige Thatſachen durch die Einwirkung des Lichtes erklärt werden; nur iſt er nicht umſtändlich genug citirt, um zu geſtatten, daß man etwas aus ihm folgere.

Dutrochet hat beblätterte Stängel von Winden (Convolvulus) am Umfange eines raſch im Kreiſe ſich drehenden Rades angebracht, und ſollen, nach ihm, die Blätter, welche anfänglich nach allen Seiten hin gerichtet waren, ſich nach achtzehn Stunden ſo geſtellt haben, daß ſie ihre obere Fläche dem Drehungs-Mittelpunkte zuwendeten, und ihre untere Fläche dem Umfange. Hieraus ſchließt Dutrochet, die gewöhnliche Richtung der Blätter werde dadurch bedingt, daß ſie ihre obere Oberfläche dem Lichte darböten; er hätte aber, meines Bedünkens, eben ſo gut daraus folgern können, ſie böten ſie der Schwerkraft dar (qu'elles l'offrent à la gravitation). Wenn ſchon ich alſo aus andern Beweggründen geneigt bin, jene Folgerung gelten zu laſſen, ſo ſehe ich doch nicht,
(p. 848) daß ſie ſich aus obigem Verſuche ergebe, der außerdem auf ſolche Weiſe erzählt iſt, daß mir vieles ſehr unklar bleibt (de manière à laisser beaucoup de vague dans mon esprit). Ein wirklich beweiſender Verſuch würde darin beſtehen, daß man Blätter in ihrer natürlichen Richtung ſo anbrächte, daß das Licht auf ihre untere Oberfläche fiele, und daß man alsdann beobachtete, ob ſie ſich umkehren würden, um ihre obere Oberfläche jenem Lichte zuzuwenden. Es würde auch aufs Gleiche herauskommen, wenn man ein umgekehrtes Blatt ſo anbrächte, daß das von unten einfallende Licht die urſprünglich obere Blattoberfläche träfe, und die entgegengeſetzte Seite der Dunkelheit zugekehrt würde; in letzterem Falle hätte man zu beachten, ob das Blatt in jener umgekehrten Lage verharrte. Dieſe beiden Verſuche empfehle ich denjenigen, welche geſonnen ſeyn möchten, ſich neuerdings mit der Löſung jener Aufgabe zu beſchäftigen, die wir beim gegenwärtigen Stande der Wiſſenſchaft als noch nicht gelöſ't betrachten müſſen [1]).

---

1) Ich bedaure die höchſt wichtige Mirbel'ſche Abhandlung über die Marchantia polymorpha L. (im erſten Bande der Nouvelles annales du muséum d'hist. natur., p. 93) nicht mehr im Originale

Digitized by Google

Es exiſtirt eine kleine Anzahl von Gewächſen, welche eine Ausnahme von der ſo eben erwähnten allgemeinen Regel bilden. So z. B. hat Ernſt Meyer beobachtet, daß es Gräſer (Gra-

---

zur Hand zu haben; es kommen nämlich in derſelben mehrere, auf den ſo eben verhandelten Punkt ſich beziehende ſchöne Beobachtungen vor. Auszüge der Mirbel'ſchen Abhandlung enthalten die Annales des sciences naturelles, Vol. XXV (1832), S. 73—87, und die Archives de botanique, Tom. I, p. 143—153 (S. 97—124 des nämlichen Bandes findet man von demſelben Verfaſſer eine äußerſt beachtenswerthe Arbeit, betitelt „Complément des observations sur le *Marchantia polymorpha*, suivi de recherches sur les métamorphoses des utricules, et sur l'origine, les développemens et la structure de l'anthère et du pollen des végétaux phanérogames). In Ermangelung der Originalabhandlung theile ich (aus den Ann. des sc. nat. Vol. XXV, p. 84) folgende uns hier näher angehende Stelle mit: Mirbel wollte ausmitteln, ob beide Seiten des Brutkörpers (bulbille) verſchiedene Lebensverrichtungen ausübten, und legte deßhalb deren mehrere platt auf weißen Sand. Die den Sand berührende Seite ſchlug Wurzeln, die der Luft zugekehrte Seite entwickelte Spaltöffnungen (stomates). Hieraus konnte M. ſchließen, daß im erſten Momente beide Flächen des Brutkörpers, je nach den Umſtänden, gleich gut Wurzeln und Spaltöffnungen erzeugen können. Bleibt ihnen auch ſpäter jene Eigenſchaft? Um dieſes zu erfahren, kehrte er ſolche Bulbillen, die ſchon angefangen hatten auf ihrer unteren Seite Würzelchen zu treiben, um, und ſah nun, daß auch die jetzt zur unteren gewordene obere Seite aus ihrer Mitte gleichfalls Wurzeln trieb, während die Wurzeln der jetzt zu oberſt gekehrten, urſprünglich unteren Seite ſich noch verlängerten, bogenförmig vorwärts trieben, und ihre Spitzen in den Boden ſchlugen. Später ſah M. die anfänglich an den Boden gedrückten beiden gegenüberſtehenden Lappen (lobes opposés) ſich in die Höhe heben, ſich aufrichten, alsdann ihre Spitzen nach innen umſchlagen, ſich gegen einander beugen, bis ſie zuſammenſtießen, an den Seiten vorbeiſtreiften, und ſich vollkommen kreuzten. Aus dieſer Bewegung ergab ſich, daß die urſprünglich obere Fläche faſt ganz wieder dem Himmel zugekehrt war, und daß ſie ſich bald mit Spaltöffnungen bedeckte. Die durch die eben beſchriebene Umſchlagung wieder zur unteren gewordene, urſprüngliche untere Fläche erzeugte ſelbſt an denjenigen Stellen, die von den Sonnenſtrahlen beleuchtet waren, keine Spaltöffnungen, wohl aber ſchickte ſie nach allen Seiten eine große Menge von Wurzeln aus u. ſ. w. Im Original erklären ſchöne Figuren jenen Verſuch.

Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

mineae) gibt, welche ihre Blätter von ſelbſt ſo umdrehen, daß ihre obere Blattfläche zur untern wird [1]).

---

1) Dieſe Thatſache hat mir Röper mitgetheilt. — Decandolle. — Ich theilte, 1826 und 1831, unſerem berühmten Herrn Verfaſſer mündlich mit, mein Freund Ernſt Meyer habe im Jahre 1823 (zuerſt an Festuca sylvatica Villars) die intereſſante Entdeckung gemacht, daß die untere Blattfläche bei vielen Gräſern ein dunkelgrünes glänzendes Anſehen habe (alſo den Habitus der oberen Blattfläche darbiete), während die obere ſich durch ihr mattes, graugrünes Anſehen auszeichne (alſo beſchaffen ſey, wie bei anderen Gräſern es die untere Fläche zu ſeyn pflegt); daß aber dieſe anatomiſche Umkehrung dadurch wieder ausgeglichen und phyſiologiſch unſchädlich gemacht werde, daß das Blatt ſich gleich bei ſeiner Einfügung an der Blattſcheide halb um ſeine Achſe kehre, und dadurch die dunkelgrüne glänzende Fläche der Luft (für die ſie phyſiologiſch beſtimmt war) und die matte Fläche der Erde zukehre. — Zugleich glaube ich Decandollen damals ſchon auf eine analoge Beobachtung Robert Browns (on Compositae, p. 124, verm. Schriften, Bd. II, S. 572) aufmerkſam gemacht zu haben. Es heißt nämlich (a. a. O.): „Die „dritte Abtheilung (von Gnaphalium) findet ſich bloß in Süd-Afrika, „und beſteht aus Stauden mit kleinen, ſteifen, haideähnlichen Blättern, deren Ränder eingebogen ſind, deren obere Fläche filzig, die „untere aber faſt unbehaart iſt; durch eine merkwürdige Windung „aber ſind ſie bei den meiſten Arten verkehrtflächig — ein Charakter, „der bei allen beſchriebenen Arten, nämlich bei Gnaphalium muricatum (L.), mucronatum (L.) und Seriphioïdes (Berg) überſehen worden zu ſeyn ſcheint."

Mich wundert, daß Decandolle, der gefliſſentlich nichts übergeht, die genaueren Umſtände der ſo eben angeführten Facta gar nicht berückſichtigt hat. Es wäre übrigens im vorliegenden Paragraphen wohl am rechten Orte geweſen, Einiges über die Indifferenz der Miſtelblätter (ſ. Bonnet, a. o. a. O. S. 117) und über die verticale Stellung der Blattflächen bei Lactuca virosa L., Lactuca scariola L. und einigen anderen Pflanzen zu ſagen.

Ernſt Meyers Beobachtung theilte ich Decandollen ſchon im Frühling 1826 umſtändlich mit, und hat er ſie, aber gleichfalls nur unvollſtändig, in ſeiner Organographie erwähnt (Bd. I, S. 276 des Orig., Bd. I, S. 235 der deutſchen Ueberſetzung). In ſeinem Aufſatze: Mémoire sur les Organes aërifères des végétaux, et sur l'usage de l'air que contiennent ces organes (im 25ſten Bande der Annales des sc. nat., 1832, p. 242—259), ſo wie in ſeinen „Recherches anatom. et physiol. sur la structure interne des animaux et des végétaux" macht Dutrochet darauf aufmerkſam

Digitized by Google

§. 8. Von einigen beſonderen Richtungen.

Die Mehrzahl der bis jetzt aufgezählten Thatſachen konnte man mehr oder weniger leicht durch die Thätigkeit bekannter materieller und auf das Pflanzengewebe unmittelbar einwirkender Urſachen erklären. Jetzt aber bleiben uns noch einige, entweder zweifelhafte, oder auch dunkle Thatſachen zu würdigen übrig, aus denen hervorzugehen ſchiene, es könnten die Pflanzen von entfernten Gegenſtänden (à distance) gewiſſe Eindrücke empfangen, und ſich nach gewiſſen Körpern hin wenden (diriger).

So z. B. hat man bisweilen geſagt, die Wurzeln wüchſen (p. 849) dem guten Boden zu, und hat man als Beweis jener Art vegetabiliſchen Inſtincts angenommen, daß die Wurzeln einer Pflanze, die zwiſchen zwei verſchiedenen Erdadern ſteht, ſich auf der Seite der beſſeren Ader viel mehr verlängern, und dieſelbe, wie man ſagt, ſogar durch eine Mauer hindurch zu ſuchen ſcheinen. Mir iſt in Beziehung auf dieſen Punkt keine einzige genaue Beobachtung bekannt geworden, und reducirt ſich alles, was ich ſelbſt geſehen habe, und was, wie ich glaube, alle diejenigen Beobachter geſehen haben, die nicht auf Wunderbares ausgehen, auf Folgendes:

Die Wurzeln wachſen um ſo ſtärker, je mehr Nahrung ſie einzuſaugen finden; ſie führen nämlich in dieſem Falle den ihnen entſprechenden Zweigen einen nahrhafteren aufſteigenden Saft zu, und erhalten folglich von jenen mehr aſſimilirte Säfte. Ferner verlängern ſie ſich auch dann mehr, wenn ſie mit mehr Feuchtigkeit getränkt ſind. Stoßen nun die Wurzeln eines Baumes auf Erdadern von ungleicher Güte, ſo hat dieſes zur Folge, daß diejenigen, die ſich in einem ſchlechten Boden befinden, ſich in demſelben wenig oder gar nicht verlängern, während die anderen, welche auf eine beſſere Ader ſtießen, in derſelben gedeihen, und ſich ſehr verlängern. Iſt jene Ader dünne, ſo nehmen die Seitenwürzelchen wenig zu, und verlängert ſich die Hauptwurzel (racine) allein, der nahrhaften Erdader folgend. Die kleinen Würzelchen wachſen oft durch

---

(am zuerſt angeführten Orte S. 247), daß jene bläuliche, durch Drehung der Blattflächen-Baſis nach unten gekehrte Fläche zugleich diejenige iſt, welche die Lufthöhlen enthält.

Zuſ. d. Ueberſ.

Mauerſpalten hindurch; iſt nun jenſeits der Mauer das Erdreich ſchlecht, ſo gedeihen ſie nicht und bleiben ſie unbemerkt, finden ſie hingegen jenſeits eine feſte Erdart (terre sèche), ſo werden ſie dicker, und tritt oft der Fall ein, daß ſie alsdann die Mauer verſchieben oder umwerfen, und ihre Exiſtenz auf ſolche Weiſe ſelbſt den unaufmerkſamſten Beobachtern offenbaren. Wie man ſieht, glaube ich alſo nicht, es komme, bei jenen angeblichen Richtungen der Wurzeln nach einem beſſeren Boden, irgend etwas recht ſchwer zu Erklärendes vor. Auch halte ich es nicht für nöthig, noch aus-
(p. 850) führlicher zu ſeyn, um die Meinungen Muſtels [1]) zu widerlegen,

---

1) Traité théorique et pratique de la végétation, Vol. II, p. 120. — Decandolle. — Einer, ſo viel ich weiß, überſehenen Annahme Muſtels (a. a. O. S. 260) glaube ich hier gedenken zu dürfen. Er nimmt nämlich an, „die Waſſertröpfchen, welche zu den Enden „der Würzelchen herausträken, erfriſchten den Boden, feuchteten die „Erdtheilchen an, und weichten ſie auf (délayer), und dienten auf „ſolche Weiſe dazu, jenen zarten Wurzeln, die zu ſchwach ſeyen, um „ein trockenes und hartes Erdreich durchbohren zu können, einen Weg „zu eröffnen und zu bahnen."

Ganz eigenthümliche und jedenfalls anregende Anſichten über das Wurzelleben und die Wurzelbedeutung wird Profeſſor Reums bald erſcheinende Pflanzen-Phyſiologie enthalten.

Hier nur ein Paar Fragen: Wie wird, nach der Schwerkrafts-Theorie, erklärt, daß Wurzeln einer guten Erdader in allen Richtungen folgen können; daß ſie in Blumentöpfen ſich zwiſchen Erde und Wand auf die verſchiedenartigſte Weiſe ausbreiten können; daß ſie bei gewiſſen Pflanzen nie in die Tiefe gehen u. ſ. w.? Jedenfalls müßte man Dutrochets Theorie mit zu Hülfe nehmen; wo aber dieſes nicht geſchehen iſt? und wo am Ende auch dieſe nicht ausreicht? Mir käme es faſt ſicherer vor, in der Mehrzahl der Fälle bei den Wurzeln eine abſolute Richtungsloſigkeit anzunehmen (d. h. ihre Richtung durch alle möglichen äußeren Einflüſſe beſtimmen zu laſſen), mit ein wenig vegetabiliſcher Irritabilität (oder Excitabilität) verbunden, als bloß an die Anziehungskraft (Schwere) zu appelliren. Auf dieſe Gedanken haben mich u. a. Hugo Mohls treffliche Beobachtungen und Bemerkungen über die Ranken (S. 74—77 ſeiner gründlichen, mehrmals angeführten Schrift) gebracht. Indifferenz gegen das Licht oder auch Lichtſcheue kommt bei den cirrhis und capreolis mit großer Reizbarkeit gegen Berührung fremder Körper verbunden vor; einige Gabeln (Vitis hederacea) zeigen ſogar ſchon ein Verhalten, welches dem mancher Wurzeln ähnlich iſt u. ſ. w. Intereſſant iſt, daß die (aus metamorphoſirten Centraltheilen ent-

Digitized by Google

welcher glaubte, die Wurzeln, welche zu den Oeffnungen am Boden der Blumentöpfe hinauswüchſen, wären durch eine Art von Anziehungskraft angezogen, die dem Boden eigenthümlich ſey. Aber andere Thatſachen, die noch beachtungswerther ſind, weil ſie erwieſener zu ſeyn ſcheinen, bietet uns die Flachsſeide (Cuscuta) dar.

Man weiß, daß dieſes ſonderbare Schmarotzergewächs in Geſtalt eines geraden [1]), einfachen und blattloſen Fadens zur Erde

ſtandenen) Gabeln oder Stammranken in ihrem Verhalten wurzelähnlicher ſind als die Blattranken. Einen intereſſanten Fall von Obſtbaum-Wurzeln, die faſt wagerecht fortgewachſen waren, weil der Obſtgarten nur eine 2 Fuß mächtige Schicht Dammerde enthielt, unter welcher eine äußerſt dicke Lage vom reinſten unfruchtbarſten Kiesſande folgte, erzählt Carl Heinr. Schultz (die Natur der lebendigen Pflanze, Th. I, S. 174, 175). Daß die Kronen jener Obſtbäume ihre Zweige auch alle faſt wagerecht ausſtreckten, und nicht eher Anſtalt zum Wachsthum in die Höhe machten, bis man den Bäumen tiefe Gruben gegraben, und dieſe mit guter Erde ausgefüllt hatte, iſt zu beachten, und mag in beſondern Fällen in nothwendiger Verbindung ſtehen. Aber allgemeine Folgerungen ſcheinen mir mißlich zu ſeyn, da viele Bäume (je nach dem Typus ihrer Art) mit flachen Wurzeln gewaltig hoch ſich erheben können.

Zuſ. d. Ueberſ.

1) „So wie ſich der Same öffnet, ſo erſcheint ein dünner ſpiralförmig „gewundener Körper, der 2—2½ Kreiſe beſchreibt, und keine Kotyle„donen hat; er entrollt ſich und zeigt, wenn der Same in die Erde „geſäet wurde, beim Erſcheinen über der Erde keine Spur von ſpiral„förmiger Windung, ſondern die Pflanze ſteigt ſenkrecht aus der Erde „hervor mit umgebogener und ſenkrecht gegen die Erde „gerichteter Spitze. Die Spitze richtet ſich aber in wenigen „Stunden auf, verlängert ſich ſchnell, und damit iſt auch bei dieſer „Pflanze der Anfang zu einer kreisförmigen Bewegung gegeben, wäh„rend auch dieſe Pflanze ſich um ſich ſelbſt bewegt, was aber nicht ſo „ſichtbar iſt u. ſ. w.;“ ſ. Ludw. Heinr. Palm, über das Winden der Pflanzen, S. 45 u. 46. — Palm ſagt ferner (a. a. O. S. 46), die Flachsſeide zeige an ihrer Spitze beſtändig eine leichte Krümmung. — Hugo Mohl hatte nicht Gelegenheit, keimende Cuscuta zu beobachten. Die jungen, kürzlich aus Samen aufgegangenen Pflanzen fand er durchaus ohne Gefäße, nur aus ſehr zarten, durchſichtigen, langgeſtreckten Zellen gebildet, in deren Intercellulargängen Luft war. Die äußerſte, gelbgefärbte Spitze beſtand aus einer Menge regelmäßiger, mit Stärkmehl gefüllter Parenchymzellen. In

hervortritt, daß es abſtirbt, wenn es um dieſe Zeit keine lebende Pflanze in ihrer Nähe antrifft, und daß es, wenn es lebende Gewächſe findet, ſich um dieſelben ſchlingt. So wie dieſes geſchehen iſt, treibt es Saugwurzeln (suçoirs), durch welche es ſeine Nahrung bezieht, ſtirbt gleichzeitig ſeine Wurzel ab, und lebt es nur noch auf Koſten der Pflanze, auf welcher es ſich feſtſetzte. Hat die Flachsſeide ihre Erdwurzel (racine) durch ihre Klammern (crampons, Saugwurzeln) erſetzt, ſo erhebt ſie ſich von jenen aus, wie von einer Baſis, treibt in gerader Linie vorwärts, kann auf ſolche Weiſe (risque ainsi), wenn's glückt, auf eine andere Pflanze ſtoßen, an die ſie ſich auf gleiche Art anklammert, und vermag alſo eine ganze Wieſe [1]) zu überſpinnen, ohne die Erde zu berühren. Palm [2]) fand, daß die Flachsſeide ſich niemals um todte Körper windet [3]); er bot ihr eine Menge abgeſtorbener oder unor-

---

der erwachſenen Pflanze fand Mohl (a. a. O. S. 94) theils zarte Spiralgefäße, theils durch Veräſtelung der Jahre entſtandene Treppengänge und poröſe Gefäße. Von der Epidermis ſagt er, ſie beſitze durchaus keine Poren; Franz Unger (die Exantheme der Pflanzen u. ſ. w., Wien, 1833. 8.) fand Poren, bemerkt aber (a. a. O. S. 49), ſie kommen ſehr ſparſam vor. Anm. d. Ueberſ.

1) Da ſie nicht ausdauert, ſo möchte es ihr ſchwer werden, ganze Wieſen zu überziehen. Die längſten Cuscutapflanzen, die mir vorgekommen ſind, mochten etwa 8—9 Fuß lang geweſen ſeyn. Wenn ganze Wieſen mit dieſem Schmarotzer-Unkraute behaftet ſind, ſo rührt dieſes daher, daß ſie an vielen Stellen zugleich aus Samen aufging. Anm. d. Ueberſ.

2) Ueber das Winden der Pflanzen, Tübingen, 1827, 8. — Decandolle. — S. 48 ff. Zuſ. d. Ueberſ.

3) Hugo Mohl fand das Gegentheil. Nachdem er, S. 129—130, die Saugwurzeln anatomiſch genau beſchrieben, und die Art und Weiſe ihres Entſtehens geſchildert hat, ſagt er: „Zu ihrer Entſtehung „iſt immer die Berührung eines fremden Körpers nöthig, denn nie „wird man ſie an einem auch noch ſo langen Triebe bemerken, der „frei an der Luft hängt.... Für ihre Entwickelung iſt es ganz „gleichgültig, ob der Körper, um den ſich die Cuscuta ſchlingt, „eine lebende Pflanze oder ein lebloſer Körper iſt; denn „ich ſah an verſchiedenen Zweigen von Cuscuta, welche ſich um tro- „ckene Stäbe von Tannenholz, um Glasſtäbe und um eine „ſilberne Röhre gewunden hatten, am zweiten und dritten Tage, „nachdem ſie ſich an die Stütze angelegt hatten, dieſelbe Verdickung „am Stängel und die Warzen ſich bilden, wie an anderen Zweigen,

Digitized by Google

ganiſcher Körper verſchiedener Art als Stützen dar, und nie wollte ſie ſich um dieſelben ſchlingen; auch an Mooſen wollte ſie nicht haften [1]). Bietet man ihr lebende, von ihrer Mutterpflanze abgelöſ'te Zweige, ſo haftet ſie auf ihnen, treibt ihre Saugwurzeln in ſie hinein, aber leidet (s'altère), und ſtirbt ab, wenn erſtere abſterben. Palm vermuthete, die Flachsſeide werde durch die Ausdünſtung lebender Pflanzen dazu beſtimmt, ſich ihnen zuzuwenden (se diriger), und kam daher auf den Gedanken, jene Wirkung durch eine künſtliche Vorrichtung nachzuahmen. Er füllte mehrere leere (evidées), ihrer Rinde entblößte Hanfſtengel mit Waſſer, (p. 851) das mit Kohlenſäure geſättigt (saturée) war, verſchloß ſie an einem Ende mit Wachs, und befeſtigte ſie an einer Flaſche [2]).

„die ſich um Neſſeln gewunden hatten; auch entwickelten ſich in „dieſen Warzen die Würzelchen, wurden aber, da ſie nicht in die „feſten Körper eindringen konnten, an dem Heraustreten aus den „Warzen gehindert, und in eine breite Fläche ausgedehnt . . . . . Man „ſieht alſo daraus, daß zur Erzeugung dieſer Wurzeln nur der Reiz „gehört, den die Berührung eines fremden Körpers verurſacht, „und daß die Pflanze nicht das Vermögen hat, ſolche Körper, aus „denen ſie Nahrung ziehen kann, von denjenigen zu unterſcheiden, „welche ihr dieſe nicht gewähren können (S. 131)."

Daß die eben erſt aus Samen aufgegangenen Cuscuta-Pflanzen ſich anders verhielten, ſchien Mohl aus einigen Verſuchen hervorzugehen; nur konnte er, aus Mangel an gehörigen Mengen ſolcher jungen Pflänzchen, jene Verſuche nicht hinreichend wiederholen (S. 128). Wahrſcheinlich experimentirte Palm mit ganz jungen Pflanzen, und wären demnach ſeine Reſultate mit denen Mohls in Uebereinſtimmung. Anm. d. Ueberſ.

1) Hugo Mohl fand eine junge Pflanze auf einer Jungermannie (Hepaticae) feſtſitzend (a. a. O. S. 128). Anm. d. Ueberſ.

2) Palm ſagt (a. a. O. S. 50): „Ich füllte mehrere Stängel von „Hanf, die ihres Baſtes entblößt waren, nachdem ich das eine Ende „mit Klebwachs verſtopft und mit einer Blaſe verbunden hatte, mit „Waſſer, das mit Kohlenſäure geſchwängert war; das obere Ende „verſtopfte ich wie das untere, und verband es feſt mit einer Blaſe; „ſo zugerichtet ſteckte ich dieſe kleinen Röhren in die Erde, auf einige „Linien Entfernung von der Cuscuta, und ſtellte das Ganze in die „Sonne. Durch die Wärme dehnte ſich nun das kohlenſaure Waſſer „aus, und mußte nothwendig durch die poröſen Cylinder als Waſſerdampf, mit Kohlenſäure geſchwängert, ſich verflüchtigen." Von „Thaugeſtalt" ſpricht Palm nicht. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Jene Röhren wurden nun, einige Linien von einer Cuscuta entfernt, in die Sonne geſtellt. Das durch die Wärme ausgedehnte und in Dampf verwandelte Waſſer entwich in Geſtalt eines Thaues (rosée), und näherte ſich die Pflanze dem abgeſtorbenen, aber feuchten Stängel, und machte ein oder zwei Spiralwindungen um denſelben; ſo wie aber die Ausdünſtung aufhörte, verließ auch die Cuscuta den Stängel wieder von ſelbſt (se détacha etc.). Jener Verſuch iſt, wie Palm erzählt, mehrere Male wiederholt worden, verdiente vielleicht aber von neuem wiederholt und verſchiedentlich abgeändert zu werden. Man müßte es beſtimmt auszumitteln ſuchen, ob nicht die Feuchtigkeit die unmittelbare Urſache jener Erſcheinung ſey; vielleicht beſitzt die Flachsſeide die hygrologiſche Eigenſchaft mancher Fruchtcapſeln, ſich nach der feuchteſten Seite herüberzukrümmen. Alsdann würde man begreifen, wie die wäſſerige Ausdünſtung die erſte Veranlaſſung zu ihrer Krümmung gab, wie letztere durch die Berührung fortgeſetzt ward, und wie endlich die Pflanze ſich wieder entfernte, ſobald die Stütze austrocknete [1]). Dieſe ſehr merkwürdige, und vielleicht auch auf andere Schlingſtängel anwendbare Thatſache (fait) könnte demnach noch erklärt werden, ohne daß man brauchte zu undeutlichen Vorſtellungen von einem vegetabiliſchen Inſtincte ſeine Zuflucht zu nehmen [2]).

Zur nämlichen Claſſe von Thatſachen werde ich auch noch

---

1) Da Palm (S. 50) ſagt, ein großes Hinderniß bei jenen Verſuchen ſey immer geweſen, daß die kleinen Pflanzen (welche er aus Samen zog) unter den gewöhnlichen Umſtänden nur 6—8 Tage dauerten, und dann ſtarben, ſo dürfen wir wohl annehmen, die Pflanze habe die Stütze verlaſſen, weil ſie ihr keine Nahrung bot. Wird ſie ſchon von einer andern Pflanze ernährt, ſo ſchlingt ſie ſich, wie nach des genauen Mohls Verſuchen gar nicht mehr zu bezweifeln iſt, auch um todte und trockene Stützen, und ſtürzt folglich die Hygroſcopicitäts-Theorie glücklicher Weiſe zuſammen, der Irritabilitäts-Lehre das Schlachtfeld räumend. Man kann übrigens an jedem Zaune von dürrem Strauchwerk, in deſſen Nähe Cuscuta auf lebenden Pflanzen wächſt, einzelne Reiſer ſtellenweiſe von ihr überſponnen finden.

Anm. d. Ueberſ.

2) Wie Oken ſich das Winden denke, iſt Iſis, 1832, Heft VIII, S. 805, zu leſen. Ich theilte ſeine Anſichten in einer Anmerkung zu S. 90 des vorliegenden Bandes mit, und verweiſe daher auf dieſelbe.

Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

einige Fälle von Drehungen der Blumenſtiele rechnen. So z. B. dreht ſich bei der Gattung Phaca, und einigen andern Leguminoſen, das Blumenſtielchen während der Zeitigung der Hülſe dergeſtalt, daß die obere Fruchtnath, welche ſich allein öffnet, zur unteren wird, und den Samen folglich möglich macht auszufallen. So beobachtete ferner J. P. Vaucher, daß bei den Cytiſus-Arten mit hängenden Blumentrauben jedes Blumenſtielchen ſich um ſich ſelbſt dreht, ſo daß die Fahne (vexillum) wieder das oberſte Blumenblatt wird, und nach wie vor ihre natürliche Rolle, als Beſchützerin der übrigen Blume, fortſpielen kann. Dieſe Thatſachen gleichen in ihren einzelnen Umſtänden ſehr dem Umkehren (revirement) der Blätter [1]). Mir iſt noch keine wirkende Urſache (cause efficiente) bekannt geworden, durch welche ſie erklärt werden könnten. (p. 851)

Mehrere Pflanzen bieten uns noch, in gewiſſen ihnen eigenthümlichen Krümmungen (inflexions), durchaus unerklärliche Thatſachen dar. So z. B. laſſen mehrere Solidago-Arten vor dem Blühen die Spitze ihres Stängels überhängen, ohne daß es mir gelungen wäre, irgend eine Beziehung jener Richtung der Stängelſpitze zu irgend einer bekannten Urſache aufzufinden. So läßt ferner die Euphorbia oleaefolia Gouan [2]) ihr Haupt den Winter

---

1) In gewiſſer Beziehung noch unerklärlicher iſt wohl die halbe Achſendrehung, durch welche die Blumen unſerer einheimiſchen Orchideen und der Lobelien zu floribus resupinatis werden.

Anm. d. Ueberſ.

2) Einer Form der Euphorbia nicaeensis Allion. Auch unſere Euphorbia sylvatica L. (amygdaloides) läßt den Winter über ihre Stängelſpitze überhängen, und richtet ſie vor und während des Blühens allmählich in die Höhe. Eine andere Wolfsmilchart, die nur zweijährig iſt, deren Stängel aber ſeine Blätter vom erſten Jahre in das zweite hinübernimmt (Euphorbia Lathyris L.), richtet, mit dem Aufhören der Kälte, ihre während derſelben dem Stängel rückwärts anliegenden Blätter (folia deflexa) wieder in die Höhe, wie ſchon Linné (Somnus plantarum, in Am. acad. IV, p. 338) bemerkt hatte, und auch H. R. Göppert (über die Wärme-Entwickelung in den Pflanzen u. ſ. w. Breslau, 1830, 8. S. 12) beſtätigt. — Längere Zeit vor ihrem Tode richten viele Euphorbien ihre Blätter faſt ſenkrecht abwärts (man kann nämlich nicht ſagen, daß ſie ſie hängen laſſen, denn oft ſind ſie in ihren ſpäteren Lebensperioden ſtraff abwärts gerichtet).

Anm. d. Ueberſ.

hindurch überhängen, und kündigt, nach J. P. R. Draparnaud [1]) ihr Sichaufrichten die Wiederkehr des Frühlings an. Gleichfalls ſieht man bei der Vitis hederacea (Jungfernrebe, vigne-vierge) die krautartige Spitze ſehr ſtarr hakenförmig umgebogen, und ſich bei fortſchreitender Entwickelung allmählich aufrichtend. Es ſcheint, als ob jene Spitze im Allgemeinen ſich nach derjenigen Seite hin zu krümmen ſuchte, auf welcher ihr am meiſten Helle zu Theil wird, und als müſſe folglich jene Thatſache in die gleiche Kategorie gehören, wie die im zweiten Paragraphen dieſes Capitels (S. 830—834 d. Orig.) abgehandelte Krümmung der Zweige; doch aber iſt jene Richtung der Jungfernrebe weniger beſtimmt (determinée, entſchieden), und viel weniger ſtark (intense), als ſie es in den Fällen iſt, die man mit Gewißheit durch die Einwirkung des Lichtes erklärt, und laſſe ich ſie aus dieſem Grunde (sous ce rapport) noch unter denjenigen Thatſachen ſtehen, deren Urſachen nicht ſind ausgemittelt worden. Ebenfalls noch unerklärt ſind ferner mehrere beſondere Fälle (faits de détails), welche man geneigt iſt, unbekannten, durch die Lebenskraft bedingten Urſachen (causes vitales) zuzuſchreiben. Von dieſer Art ſind unter andern die überhängenden Blumenknoſpen des Klatſchmohns (coquelicot, Papaver Rhoeas L.), ſo wie mehrerer anderer Pflanzen [2]), und das Aufrichten ihrer Früchte; alsdann das uhrfederartige Abrollen (deroulement circinal) der Farnkraut-Blätter, welches im Dunkeln ſo gut ſtatt findet, als bei Tage [3]); ferner das Abrollen und ſchraubenförmige Wiederaufrol-

---

1) Discours sur la vie, p. 40. — Decandolle. — Vielleicht Discours sur les moeurs des plantes; Montpellier, 1801. 8. Wenigſtens konnte ich nirgends eine Anzeige von discours sur la vie finden. Die Kälte iſt ſicherlich nicht Urſache jenes Ueberhängens der nicht blühenden Stängel, welches auch bei verwandten Arten in Treibhäuſern wahrgenommen wird, und überhaupt eine ſehr häufige Erſcheinung iſt. Zuſ. d. Ueberſ.

2) Meines Wiſſens hängen u. a. die Knoſpen ſämmtlicher Mohn-Arten vor dem Blühen über. Anm. d. Ueberſ.

3) Und im Waſſer eben ſo gut wie an der Luft; wenigſtens ſehen wir die jungen Blätter und Triebe der Marsiglia quadrifolia L., ſo wie der Salvinia natans Schreb. ähnliche Krümmungen darbieten. Daß die Blätter der Isoëtes lacustris L. ſchon in der früheſten Jugend

rollen der Blumenſtiele der Cyclamen-Arten, der Vallisneria spiralis L. [1]) u. ſ. w.

gend gerade ſind, iſt ein Beweis mehr für die Richtigkeit der Anſichten unſeres berühmten Verfaſſers über ihre wahre Verwandtſchaft. Wie bekannt, zählt Decandolle dieſe Pflanze zu den Lycopodiaceen. Vergl. deſſelben Organographie der Gewächſe, Bd. I, S. 199 (S. 234 d. Orig.). Anm. d. Ueberſ.

1) Die ſich bekanntlich auch im Waſſer auf- und abrollt, alſo ohne daß man ungleiches Austrocknen und ungleiche Erwärmung annehmen dürfte. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

(p. 853) # Sechstes Capitel.

Von der Bewegung der Pflanzen.

Wenn ſchon die Unbeweglichkeit im Allgemeinen ein Zubehör (apanage) der Gewächſe, und zugleich der hervorſtechende Charakter iſt, der ſie am beſten von den Thieren unterſcheidet, ſo fehlt doch viel daran, daß ſie vollkommen ſey, und, der Zuſammenziehungs-Bewegungen gar nicht zu gedenken, deren die Zellen und vielleicht auch die Gefäße der Pflanzen auf eine undeutliche (obscure) Weiſe fähig ſind, findet man viele Beiſpiele von recht hervorſtechenden Bewegungen, die von verſchiedenen Pflanzenorganen vollzogen werden. In andern Abtheilungen dieſer Pflanzen-Phyſiologie habe ich ſchon diejenigen Bewegungen beſchrieben, welche die unter dem Namen des Schlafes der Blumen (sommeil des fleurs) bekannte Erſcheinung bilden [1]), ſo wie

1) Buch III, Cap. II, §. 4. — Decandolle. — Band II, S. 25 u. ff. der Ueberſetzung, und S. 482 u. ff. unſeres Originals. In einer Anmerkung zu S. 29 des vorliegenden Bandes theilte ich J. J. Virey's Erklärung des Blumenſchlafes mit. Durch ein im zweiten Hefte des zweiten Bandes der Archives de botanique (S. 187–189) mitgetheiltes Bruchſtück aus Desfontaines und Aug. de St. Hilaire's Bericht an die Académie des sciences, über die Abhandlung Virey's, ward ich ſeitdem auf Adanſons Deutung jener Erſcheinung aufmerkſam gemacht. Da ſie in deſſen „Familles des plantes“ (Vol. I, p. 103 u. 104) enthalten iſt, und außerdem ſich manche Einwendungen gegen dieſelbe machen laſſen, ſo halte ich es für unnöthig, ſie hier zu wiederholen. Virey hat ſie eigentlich nur aufgewärmt, und iſt wahrſcheinlich das ſo eben erwähnte „Fragment d'un rapport u. ſ. w.“ nur deßhalb in die Archives de botanique aufgenommen worden, um Monsieur Virey in ſeinem wah-

diejenigen, welche von den Geſchlechtsorganen vor oder während[1]) der Befruchtung vollzogen werden[2]). So habe ich ferner im vorigen Capitel[3]) diejenigen Bewegungen beſchrieben, welche ſich auf die Richtung der Pflanzentheile beziehen, dennoch bleiben mir aber noch merkwürdigere und größtentheils noch unerklärlichere Thatſachen zu erzählen übrig; nämlich die Bewegungen, welche den Schlaf der Blätter bedingen, diejenigen, zu denen die Pflanze durch Stöße oder ähnliche Urſachen kann gereizt werden; ferner diejenigen, bei denen uns alle äußeren Urſachen im Stiche laſſen, und die *autonomiſch* zu ſeyn ſcheinen u. ſ. w. Ich werde damit beginnen, ſie der Reihe nach durchzunehmen, und will das gegenwärtige Capitel mit der Angabe einiger ſonderbaren Fälle (faits) von Verrückung (déplacement) und *in die Höhe heben* (soulèvement) beſchließen, die freilich mit (p. 854) erſteren nur in indirecter Verbindung ſtehen, die ich aber nirgends habe beſſer unterbringen können. Einige der im vorigen Capitel erzählten Fälle haben mit denen, die ich hier aufzählen muß, Aehnlichkeit, denn es kann keine beſtimmte Richtung ohne ein wenig Bewegung ſtatt finden, ſo wie auch umgekehrt Bewegung ſich nicht ohne eine beſtimmte Richtung denken läßt; man wird aber leicht begreifen, daß ich für erſteren Punkt diejenigen Fälle vorbehalten habe, in denen die Bewegung nur wenig in die Augen fällt, für den zweiten hingegen diejenigen, in welchen ſie die Hauptrolle ſpielt.

---

ren Lichte zu zeigen. Ich ſehe, daß mein S. 29 über ſeine Arbeit gefälltes Urtheil keineswegs zu ſtreng iſt.

Anm. d. Ueberſ.

1) Und nach! Anm. d. Ueberſ.

2) Buch III, Cap. III, §. 4. Bd. II, S. 70 u. ff. der Ueberſetzung, und S. 517 u. ff. unſeres Originals.

3) Buch IV, Cap. V, S. 817 u. ff. des Originals.

Erſter Abſchnitt.

Vom Schlafe der Blätter.

Valerius Cordus [1]) beobachtete zuerſt (1581) den Schlaf der Blätter bei Glycyrrhiza, und **Garcias de Horto** [2]) nahm

---

1) Hist. pl. liv. 2, cap. 156. — **Decandolle.** — **Valerius Cordus**, geb. 1515, geſt. 1544, beobachtete den Blätterſchlaf noch bei ſeinen Lebzeiten, und zwar an Glycyrrhiza echinata L. — Blatt 164, S. 2 (der **Conrad Geßner**ſchen Ausgabe, Straßburg 1561 — und nicht 1581 — betitelt: In hoc volumine continentur Valerii Cordi Simesusii Annotationes in Pedacii Dioscoridis Anazarbaei de Materia medica libros V etc. — ejusdem Val. Cordi Historiae stirpium lib. IV posthumi, nunc primum in lucem editi etc. — Sylva etc. — De artificiosis extractionibus liber. Compositiones medicinales aliquot, non vulgares etc. etc. omnia summo studio etc. Conradi Gessneri, medici Tigurini collecta, et praefationibus illustrata. Argentorati, fol. 1561) erzählt **Cordus** ſeine Beobachtung folgendermaßen: Est praeterea iis peculiaris quaedam natura, quam cum paucissimis *communem* habent. Oriente sole singula folia in latitudinem primum aequaliter explicantur, mox una cum adscendente sole eriguntur et ipsa, atque interdiu omnino sursum rigent atque una cum pediculo cymbam, aut navium carinam forma referunt: occidente vero eodem sidere, rursum se dimittent noctuque intus demissa pendent, donec rursum ascendente sole eleventur. Quinetiam aëris constitutionibus reguntur, nam si dies sereni fuerint interdiu eo modo quo dictum est, erecta sunt, pluviosis vero, nubilis, tristibus et frigidioribus diebus etiam aestate atque ipso meridie se deorsum submittunt. Atque haec de foliis tantum intelligenda sunt et non simul de eorum pediculis. Horum enim positus, neque solis cursu, neque coeli constitutione mutatur.“ — Mir ſchien die **Cordi**ſche Beobachtung, da ſie nicht allein ſehr klar erzählt iſt, ſondern auch ſich **auf mehr** als auf den eigentlichen Schlaf bezieht, hier eine wörtliche Erwähnung zu verdienen.

Anm. d. Ueberſ.

2) Aromatum et simplicium aliquot medicamentorum apud Indos nascentium historia, primum quidem Lusitanica lingua per dialogos conscripta, D. Garcia ab Horto, Proregis Indiae medico, auctore. Nunc vero Latino sermone in Epitomen contracta etc. a Carolo Clusio, Atrebate. Antverpiae, 1574. 8. p. 120. „Sed illud observatione dignum, quod hic *fructus*, „in arbore adhuc pendens, *noctu foliis se involvat* vitandi frigo„ris causa, interdiu vero sese expediat et e medio foliorum

(1567) in Indien wahr, daß die Blätter des Tamarindenbaumes (Tamarindus indica L.) ſich des Abends auf ihrem gemeinſchaftlichen Blattſtiele zuſammenlegten und des Morgens wieder öffneten [1]). Seitdem fand man, daß eine ähnliche Eigenſchaft (faculté) einer großen Anzahl Pflanzen zukomme, und gab Linné, in ſeinem ſtets dichteriſchen Styl, jener Erſcheinung den Namen des Schlafes der Blätter [2]), wobei freilich zu bemerken iſt, daß jener dem Thierreiche entlehnte Ausdruck in beiden organiſchen Reichen nicht das Gleiche bedeute. Bei den Thieren verſteht man unter Schlaf ſtets einen ſchlaffen Zuſtand der Glieder, einen geſchmeidigen Zuſtand der Gelenke; bei den Pflanzen hingegen bezeichnet jener Ausdruck wohl einen veränderten Zuſtand; wird aber die nächtliche Stellung mit dem nämlichen Grade von Starre und Beſtändigkeit (rigidité et constance) bedingt, wie die Stellung bei Tage, und würde man ein eingeſchlafenes Blatt eher zerbrechen, als daß man vermöchte, (p. 865) es in derjenigen Lage zu behaupten, welche ihm bei Tage eigenthümlich iſt.

Linné ſuchte nicht viel nach der Urſache des Schlafes der

„emergat.“ — Der Name dieſes Botanikers wird verſchiedentlich geſchrieben. Cluſius ſchreibt, in der Vorrede, Garcias ab Orta, auf dem Titel Garcias ab Horto, anderswo Garcias de Orta. Decandolle (bibl. botan. p. 49) führt ihn auch als del Huerto an. Sein Werk erſchien, nach Haller (bibl. bot. I, p. 332) zu Goa, 1563. 4. unter dem Titel: Coloquios das simples y droguas he cousas medicinais da India.

Anm. d. Ueberſ.

1) Man vergleiche die ſo eben von mir wörtlich angeführte Stelle aus Garcias. Ich citirte nach der Ausgabe von 1574, welche nun freilich nach Haller (bibl. bot. I, p. 332) die zweite ſeyn ſoll, dennoch aber wohl nur wörtlich wieder abgedruckt wurde, gleich der: *tertia editio*, Antverpiae 1579. Uebrigens beſagt auf dem vor mir liegenden Exemplare (von 1574) gar nichts, daß es eine zweite Ausgabe ſey, und führt Haller (a. a. O. S. 319), bei Gelegenheit der Werke des Carolus Clusius, jene als die erſte an.

Anm. d. Ueberſ.

2) Somnus Plantarum in dissertatione acad. propositus etc. Praeside C. Linnaeo a Petro Bremer. Upsaliae, 1755. 4. — wieder abgedruckt im vierten Bande der Amoenitates academicae, p. 333—350. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Blätter, ſondern begnügte ſich damit, die verſchiedenen Geſtaltungen, welche er bei verſchiedenen Gewächſen annimmt, zu unterſuchen, und ſie unter einige Hauptabtheilungen zu bringen. Folgt man Linné einigermaßen, ſo kann man folgende eilf verſchiedene Stellungen unterſcheiden[1]), welche verſchiedene Blätter während der Nacht annehmen:

A. Unter den Blättern, welche ſich ganz und gar (en totalité) bewegen, und die faſt alle einfach (folia simplicia) ſind, unterſcheidet man:

1. Flach an einander gelegt ſchlafende (face à face, folia conniventia); d. h. ſolche, die einander gegenüberſtehen (opposita), und beim Schlafen ſich ſo aufrichten, daß ihre oberen Flächen ſich an einander legen. Hieher gehören die Melden (Atriplex, arroches).

2. Die umhüllend ſchlafenden Blätter (enveloppantes, folia includentia); d. h. abwechſelnd ſtehende Blätter, welche ſich aufrichten und an den Seiten einwärts krümmen, ſo daß ſie den Stängel und die Blume, die in ihrer Achſel entſpringt, umhüllen. Hieher gehören die meiſten Sida-Arten.

3. Die trichterförmig ſchlafenden Blätter (en entonnoir, folia circumsepientia); dieſe unterſcheiden ſich von den vorigen nur dadurch, daß ihre Spitze dem Stängel weniger genähert iſt, als ihre Baſis, wodurch ſie ein wenig die Geſtalt eines Trichters annehmen. Malva peruviana L. zeigt uns jenes Verhalten.

4. Beſchützende Blätter (protectrices, folia munientia) nennt man diejenigen, welche, anſtatt ſich in die Höhe zu richten, ſich während der Nacht niederſchlagen oder nach unten umſchlagen. Solche Blätter kommen bei Impatiens noli tangere L. vor; bei welcher Pflanze ſie dadurch, daß ſie ſich nach unten ſchlagen, die in den unter ihnen befindlichen Achſeln (axil-
(p. 856) lae) ſitzenden Blumen bedecken und beſchützen[2]). Die zuſammen

1) Flore franç., éd. 3me, Vol. I, p. 200 der Principes de botanique.

2) Die Blätter des gemeinen Springkrauts hängen des Nachts ſchlaff herab, und würden demnach nicht alle Bedingungen erfüllen, die unſer Verfaſſer an den Schlaf der Pflanzen ſtellt.

Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

geſetzten Blätter der Mimosa ſchlagen ſich während der Nacht noch viel deutlicher nach unten um.

B. Die einzelnen Blättchen (foliolum), aus denen die zuſammengeſetzten Blätter beſtehen, nehmen während der Nacht ziemlich verſchiedene Stellungen an. Es ſind folgende:

Unter den Arten mit drei Blättchen (folia trifoliolata) unterſcheidet man:

5. Die laubenförmigen Blättchen (en berceau, foliola involventia), welche ſich in die Höhe richten, zugleich aber der Länge nach krümmen, ſo daß ſie ſich nur vermittelſt ihrer Baſis und ihrer Spitze nähern, und auf dieſe Weiſe eine Art Höhle oder Laube [1]) bilden, welche die Blumen bisweilen beſchützt. Dieſen Fall ſehen wir bei den Blättchen des Trifolium incarnatum L.

6. Die auseinander fahrenden Blättchen (folioles divergentes, foliola divergentia) richten ſich halb in die Höhe, nähern ſich aber mit ihren Spitzen nicht (restent divergentes par leurs sommités). Hieher gehören die Blätter der Steinklee-Arten (Melilotus).

7. Die hängenden Blättchen endlich (folioles pendantes, foliola dependentia) ſchlagen ſich dergeſtalt auf den gemeinſchaftlichen Blattſtiel herab, daß ſie ſich mit ihren unteren Flächen an einander legen, und nur die oberen Flächen nach außen kehren und zeigen. Dieß ſehen wir bei den Sauerklee-Arten (Oxalis).

Unter den Pflanzen mit gefiederten Blättern laſſen ſich vier verſchiedene Schlafweiſen nachweiſen, nämlich:

8. Die aufrecht ſtehenden Blättchen (folioles dressées, foliola conduplicantia), welche ſich dergeſtalt ſenkrecht aufrichten, daß ſie auf den gemeinſchaftlichen Blattſtiel ſenkrecht zu ſtehen kommen, und ſich mit ihren oberen Flächen an einander legen. Dieſer Fall tritt bei den Blaſenſträuchern (Colutea) ein.

9. Die umgekehrt ſtehenden Blättchen (fol. rabattues, foliola invertentia) ſchlagen ſich nach unten zurück, um

---

1) Im Texte ſteht cerceau (Tonnenreif), augenſcheinlich durch einen Druckfehler. Anm. d. Ueberſ.

1. Wenn gleich man weiß, daß es in der That vegetabiliſche Oberflächen gibt, von denen die einen durch die Feuchtigkeit ausgedehnt, die anderen aber zuſammengezogen werden, ſo würde es doch ſchwer halten anzunehmen, es könnten bei Pflanzen, welche ſich ſo ähnlich ſehen, wie es unter andern bei den verſchiedenen Leguminoſen der Fall iſt, ſo große Ungleichheiten vorkommen, daß die gleiche Eigenſchaft bei den einen in der einen Blattoberfläche ſich vorfände, und bei den andern in der entgegengeſetzten [1]).

---

1) Dieſer Grund ſcheint mir nicht ſchlagend zu ſeyn. Einmal ſehen ſich die Leguminoſen keinesweges ſo gleich. Ceratonia Siliqua L, und Acacia alata Rob. Br., Chorizema ilicifolia Labill. und Desmanthus natans Willd., Spartium junceum L. und Phaseolus vulgaris L. u. ſ. w., beweiſen dieß zur Genüge. Zweitens ſehen wir in ſehr natürlichen Familien die gleichen Organe oder Organbeſtandtheile von ſehr verſchiedener Beſchaffenheit. Man denke z. B. nur an die Früchte (Carpelle) der Erdbeeren und Himbeeren, der Atropa, des Hyoscyamus und der Datura u. ſ. w. Drittens wird, in vielen Fällen, durch den verſchiedenen Bau gleichnamiger Theile auch ein verſchiedenes Verhalten derſelben nothwendig. So zum Beiſpiel ſtreben, bei vielen Leguminoſen, die reifenden Früchte nach dem Lichte, während ſie bei anderen ſich vom Lichte abwenden und in der Erde vergraben; ſo bleiben die fleiſchigen Samenblätter der Erbſen und Wicken unter der Erde, während diejenigen der Schwertbohnen ans Licht treten (noch räthſelhafter iſt die Möglichkeit ganz verſchiedenen Verhaltens der Keimblätter bei den Buchen und Kaſtanien); ſo zeigen uns die Gräſer obere Blattflächen, die wie untere gebauet ſind und ſich, dieſen gleich, der Erde zuwenden; ſo ſchließen ſich die Capſeln einiger Oenothera-Arten bei feuchter Luft auf, während die Epilobium-Arten die ihrigen bei trockner Luft öffnen u. ſ. w. Und wenn überhaupt bei den Leguminoſen blattloſe Pflanzen, einfache, paarweiſe und unpaar gefiederte, doppelt gefiederte u. ſ. w. Blätter und ſieben verſchiedene Schlafſtellungen vorkommen, dürfen wir da nicht auch auf andere „disparates“ gefaßt ſeyn? Hiemit will ich keinesweges behaupten, Bonnet, der ſeine feinen Verſuche oft recht roh erklärt, habe Recht, wenn er die Schlafſtellungen durch bloße Abwechſelung der Feuchtigkeits- und Trockenheits-Einwirkungen erkläre. In einigen Fällen mag dieſen Einwirkungen allerdings etwas zuzuſchreiben ſeyn, aber allein wirken auch ſie wahrſcheinlich nie. Sehr intereſſant ſind die Verſuche, durch welche bewieſen wird, daß Blumen im luftleeren Raume diejenige Stellung

2. Der von **Bonnet** ausgedachte Mechanismus würde die Richtungs-Verſchiedenheit der Blättchen während des Schlafes keinesweges erklären.

3. Die Schlaf- und Erwachens-Bewegungen der Blätter finden bei allen hygrometriſchen Beſchaffenheiten der Luft ſtatt; ſie finden ſtatt in den Treibhäuſern, in denen jene Beſchaffenheit ſich faſt gar nicht ändert, und ſie finden ſogar unter Waſſer ſtatt!

4. Bei der **Bonnet**'ſchen Hypotheſe würde vorausgeſetzt, die Bewegung würde durch eine Zuſammenziehung der ganzen (p. 859) Blattoberfläche hervorgebracht. Nun aber iſt es, wenigſtens für die Blattſtiele der zuſammengeſetzten Blätter, ganz gewiß, daß jene Erſcheinung nur im Gelenke ſtatt findet. Ein der Länge nach zerſchnittenes Blättchen ſchließt und öffnet ſich wie gewöhnlich, ſobald das Gelenk nur noch unverſehrt iſt. In jenem Gelenke finden wir eine große Menge von Zellen, die mit ihren Enden aneinandergereiht ſind (cellules placées bout à bout) und die mit dem Namen roſenkranzförmiger Gefäße (vaisseaux en chapelet) belegt werden; auch ſcheint es ſo, als wäre es jenes Organ (cet organe), welches bei den erwähnten Einſchlagungen (flexions) der Blättchen auf den gemeinſchaftlichen Blattſtiel, und vielleicht auch der Blätter auf den Stängel, die Hauptrolle ſpielt.

Wie man nun auf obige Weiſe bewieſen hatte [1]), daß der

---

beibehalten, in welcher ſie ſich beim Hineinbringen in den Recipienten der Luftpumpe befanden. Dieſe Verſuche werde ich in einer Anmerkung zu Seite 859 unſeres Originals mittheilen.

Anm. d. Ueberſ.

1) Bewieſen iſt noch nicht viel, und beobachtet zu wenig. Schon **Cordus**, und nach ihm noch Andere, beobachteten, daß trübe, regneriſche und kalte Tage auf die Stellung der Blättchen bei Glycyrrhiza, Robinia u. ſ. w. einen Einfluß ausübten, und ſchlafähnliche Zuſtände auch bei Tage hervorbrachten. Es muß mehr, als bis jetzt geſchehen, im **Freien** beobachtet werden, und iſt auch die Natur der äußeren Potenzen mehr zu berückſichtigen. Regen netzt die Blätter von **oben**, ſie zugleich mehr oder weniger **erſchütternd**; Nebel netzt ſie, **ohne Erſchütterung**, von **allen Seiten**, Thau, **ohne Erſchütterung** hauptſächlich v n **unten** u. ſ. w.

Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

hygrometriſche Zuſtand der Luft nicht die Urſache ſey, welche den Schlaf und das Erwachen der Blätter hervorbringe, ſo hat man ſich fragen müſſen, ob die Luft ſelbſt etwa die Urſache jener Erſcheinungen ſey? Nun aber haben einerſeits die Fortdauer obiger Bewegungen bei Blättern, die unter Waſſer getaucht waren, andrerſeits die große Homogeneität der Atmoſphäre, das Gegentheil dargethan [1]).

1) Neue Verſuche über den Einfluß der Luft auf das Leben der Pflanzen, werden in Dutrochets „Mémoire sur les organes aérifères des végétaux, et sur l'usage de l'air que contiennent ces organes (Annales des sc. natur. Vol. XXV. 1832, p. 242—259) beſchrieben (von S. 254—259). Da unſerm berühmten Verfaſſer die Reſultate der Dutrochetſchen Unterſuchungen, welche bezweckten darzuthun: „daß die in den Lufthöhlen der Gewächſe enthaltene atmoſphäriſche Luft zur Ausübung der vegetabiliſchen Lebensthätigkeiten unumgänglich nothwendig ſey," noch nicht bekannt ſeyn konnten (wenn gleich die Abhandlung ſchon am 11 Julius 1831 in der Académie des sciences vorgeleſen ward), ſo erlaube ich mir dieſelben, ſoweit ſie den Einfluß der Luft auf die Bewegungen der Pflanzen betreffen, hier mitzutheilen.

„Ich brachte eine in einen Topf gepflanzte Mimosa pudica L. „unter den Recipienten einer Luftpumpe. Kaum war der Recipient „luftleer geworden, ſo ſchloſſen ſich die Blättchen halb. Die Blatt„ſtiele richteten ſich himmelwärts, und blieb die Pflanze in dieſem „Zuſtande, ohne ihre Blätter dem Lichte zuzukehren. Nach zwei „Stunden nahm ich die Sinnpflanze aus dem Recipienten her„aus. Berührte ich ſie nun lebhaft mit dem Finger, ſo legten ſich „die halb zuſammengefalteten Blättchen vollends zuſammen, blieben „die Blattſtiele aber in ihrer aufrechten Stellung unbeweglich. „Brachte ich die Pflanze an die freie Luft, ſo entfalteten ſich die Blätt„chen bald vollkommen, und hatte die Sinnpflanze in weniger „als einer Stunde ihre ganze Bewegungsfähigkeit wiedererlangt, — „ſey es, man reizte ſie durch Stöße, ſey es das Licht wirkte allein „ein. — Den folgenden Tag brachte ich ſie, da ſie durch jenen erſten „Verſuch gar nicht gelitten zu haben ſchien, von neuem unter die „Luftpumpe, und ließ ſie 18 Stunden im luftleeren Raum. Sie „brachte die Nacht darin zu, und zeigte durch keine einzige Bewe„gung an, daß ſie den Abend durch die Licht-Abweſenheit, und am „folgenden Morgen durch die Wiederkehr des Lichtes afficirt würde. „Ihre Blattſtiele blieben ſtets unbeweglich in die Höhe gerichtet, „und ihre Blättchen ſtets halb ausgebreitet. Jetzt nahm ich die „Pflanze wieder aus dem Recipienten heraus und fand, daß ſie ihr

Man hat ſich auch noch fragen können, ob die Temperatur, welche häufig bei Sonnenaufgang und Untergang ziemlich ſchnell und bedeutend wechſelt (qui change souvent assez vivement au lever etc), auf die erwähnte Thatſache keinen Einfluß ausübe?

„Bewegungsvermögen vollkommen verloren hatte. Die leb-
„hafteſten Stöße verurſachten weder ein Sinken ihrer Blattſtiele,
„noch ein Zuſammenlegen ihrer Blättchen (S. 254). An die freie
„Luft gebracht, erlangte die Pflanze ihre Erregbarkeit (excitabilité)
„allmählich wieder.“ (S. 255.)

Hieraus ſchließt Dutrochet auf einen, durch Luftentziehung aus den Lufthöhlen der Pflanzen hervorgebrachten aſphyktiſchen Zuſtand (véritable état d'asphyxie). Zerreißungen im Innern konnten die obigen Erſcheinungen nicht bedingen, denn die Pflanze erlangte an der freien Luft ihre früheren Eigenſchaften vollkommen wieder. (S. 255.)

Daß auf die Bewegungen beim Schlafe und Wachen der Gewächſe die in ihren luftführenden Organen enthaltene atmoſphäriſche Luft einen großen Einfluß ausübe, erſah Dutrochet aus einer Menge von Verſuchen. Folgender möge es beweiſen:

„Die Blätter des Phaseolus vulgaris L. ſchlafen und wachen,
„wie bekannt, ſehr deutlich, außerdem richten ſie ſich auffallend nach
„dem Lichte (nutation). Um zu ſehen, welchen Einfluß es auf jene
„Erſcheinungen äußern würde, wenn ich den Blättern ihre innere
„Luft entzöge, ſo nahm ich 3 Blätter, die wir A, B, C nennen
„wollen. A ward, unter Waſſer, eine Viertelſtunde in den luft-
„leeren Raum gebracht, ſo wie die Luft wieder zugelaſſen ward,
„füllten ſich ſeine Lufthöhlen gänzlich mit Waſſer. B blieb gleich-
„falls eine Viertelſtunde im luftleeren Raume, ward aber nicht
„unter Waſſer getaucht. C ließ ich in den natürlichen Verhältniſſen.
„Dieſe 3 Blätter ſtellte ich nun mit ihren Stielen in Gläſer, die mit
„Waſſer gefüllt waren und die an einen durch bloßes vertheiltes
„Sonnenlicht wohl erleuchteten Ort gethan wurden. Abends zeigte A
„zuerſt das Niederſinken der Blättchen oder den Schlafzuſtand; B ver-
„fiel etwas ſpäter in jenen Zuſtand, und C zuletzt. Am andern
„Morgen richteten ſich die Blättchen zuerſt an C wieder auf (erwachte
„C zuerſt), darauf folgte B, und erwachte A zuletzt. Doch erwachten
„B und A nur unvollkommen, blieben ihre Blättchen den ganzen Tag
„hindurch halbſchlafend, und richteten ſich durchaus nicht nach dem
„Lichte, während C nicht allein ſeine Blättchen vollkommen aufrichtete
„(alſo erwachte), ſondern auch ihre obere Fläche dem Fenſter zu-
„wendete, zu welchem das Licht ins Zimmer fiel, alſo nickte (nuta-
„tion). S. 256. Am Abend dieſes zweiten Tages fing A wiederum
„noch zuerſt an einzuſchlafen, folgte ihm B, und zuletzt C. Letzteres

Digitized by Google

Muſtel [1]) ſcheint die Bewegungen ſolcher Blätter, bei denen ein Schlafen beobachtet wird, durch die Wärme allein zu erklären; das Unhaltbare jener Annahme habe ich aber folgendermaßen dargethan. Einmal ſah ich, daß die Blätter der nämlichen Pflanzenart ſich in freier Luft und in Treibhäuſern zu den nämlichen Stunden öffnen und ſchließen. Zweitens ſtellte ich Gewächſe mit Blättern die in Schlafzuſtand verfallen, an verſchieden erwärmte Orte, und fand, daß, ſobald alle übrigen Umſtände gleich waren, und ſo-
(p. 860) bald die Temperaturgrade (differences) nicht bedeutend genug waren, um der Geſundheit der Pflanze ſchaden zu können, durch die Verſchiedenheit der Temperatur in den Stunden des Einſchlafens und Erwachens der Pflanze durchaus keine Verſchiedenheiten hervorgebracht wurden.

„hörte zugleich auf die obere Fläche ſeiner Blättchen dem Fenſter zuzukehren, und nahmen, mit aufhörender Nutatio, dieſelben ihre natürliche Stellung wieder ein. Am dritten Tage erwachte A nicht, und fing an zu verwelken. B erwachte ein wenig, ſchmachtete aber dahin. C, vollkommen geſund, verhielt ſich wie gewöhnlich. Am vierten Tage war A todt, fing B an zu verwelken, und ſtarb den Tag darauf vollends ab. C fuhr noch lange fort zu leben." (S. 257.)

Die Folgerungen Dutrochets (S. 257, 258) ergeben ſich ſo ziemlich von ſelbſt. Je weniger Luft in den Lufthöhlen iſt, deſto länger dauert der Schlaf u. ſ. w.

Wenn Blumen, bei denen ſich ein ſchlafender und ein wachender Zuſtand unterſcheiden laſſen, in einem jener Zuſtände in einen luftleeren Raum gebracht werden, ſo verharren ſie unveränderlich in demſelben; ſchlafende werden alsdann nicht durch Licht, nicht einmal durch Sonnenſchein geweckt; wachende ſchlafen im luftleeren Raume auch des Nachts nicht ein. (S. 258.)

Durch die Entziehung der atmoſphäriſchen Luft nimmt man alſo den Pflanzen ihre Erregbarkeit. In den luftführenden Organen iſt ein Gemenge von Sauerſtoff und Stickſtoff vorhanden, in welchem aber ſich immer weniger Sauerſtoff findet, als in der atmoſphäriſchen Luft. Sauerſtoffmangel bringt bei den Pflanzen wie bei den Thieren Aſphyxie hervor. (S. 259.) Anm. d. Ueberſ.

1) Traité théorique et pratique de la végétation, etc. Paris 1781, 8. Vol. I, p. 103 et 104. — Decandolle — Muſtel ſah Akazien-, Gleditſchien u. a. zuſammengeſetzte Blätter bei mäßig warmer Witterung ihre Blättchen horizontal ausbreiten, bei großer Hitze dieſelben ſich nach oben, und in der Abendkühle nach unten zuſammenlegen u. ſ. w. Zuſ. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Jene Betrachtungen führen uns, auf ausſchließendem Wege, zu dem Gedanken, es müſſe das Licht die unmittelbarſte Urſache der Blattbewegungen ſeyn. In der That ſehen wir auch jene Bewegungen bei Sonnenuntergang und Aufgang regelmäßig ſtatt finden. Die Blätter bieten, in dieſer Beziehung, nicht die nämlichen Verſchiedenheiten dar, wie die Blumen [1]); alle ſchließen ſich des Abends und öffnen ſich des Morgens um die gleichen Stunden, und da letztere mit dem Aufgang und dem Untergang der Sonne zuſammenfallen, ſo iſt es unmöglich nicht zu glauben, jene beiden Erſcheinungen ſtehen untereinander im Zuſammenhange. Um mich hievon noch unmittelbarer zu überzeugen [2]) habe ich Pflanzen, deren Blätter die Schlaffähigkeit beſitzen, der Einwirkung eines künſtlichen, durch ſechs Argandſche Lampen hervorgebrachten Lichtes ausgeſetzt, das $5/6$ des reinen Tageslichtes (ohne Sonnenſchein — jour pur sans soleil) gleichkam. Die Ergebniſſe jenes Verſuchs waren verſchieden; allgemeinere Reſultate waren folgende:

1. Wenn ich Sinnpflanzen (sensitive, Mimosa pudica Linn.) mehreremal 24 Stunden lang hintereinander des Nachts der Helle, und bei Tage der Dunkelheit ausgeſetzt hatte, ſo ſah ich dieſelben zuerſt (dans les premiers temps) ihre Blätter ohne feſte Regel öffnen und ſchließen; aber nach einigen Tagen fügten ſie ſich in ihre neue Lage, und öffneten ihre Blätter des Abends (welches der Augenblick war, in dem die Helle für ſie anfing) und ſchloſſen ſie am Morgen (alſo um die Stunde, um welche die Nacht für ſie begann).

2. Setzte ich die Sinnpflanzen einem ununterbrochenen Lichte aus, ſo hatten ſie, wie bei ihrem gewöhnlichen Zuſtande, (p. 861) abwechſelnde Perioden von Schlaf und Wachen; doch aber war

1) Man vergleiche die in der Anmerkung zu Seite 859 u. D. erzählten Dutrochetſchen Verſuche mit Blumen. Daß übrigens nicht alle Blumen bei Tage wachen, dürfte uns vielleicht eben ſo wenig auffallen, als es uns wenig auffällt, daß manche Thiere dazu beſtimmt ſind des Nachts ihren Verrichtungen nachzugehen. Warum ſollte es nicht Nachtpflanzen geben, da es Nachtthiere gibt? Und müſſen nicht beide durch beſondern Bau und Eigenſchaften zum Nachtleben befähigt werden? Anm. d. Ueberſ.

2) Man vergl. mein Mémoire sur l'influence de la lumière artificielle sur les plantes, im erſten Bande der Mémoires des savans étrangers de l'Institut.

Digitized by Google

jede dieſer Perioden kürzer als gewöhnlich. Jenes Voreilen (accélération, Beſchleunigung) betrug bei verſchiedenen Stöcken täglich anderthalb oder auch zwei Stunden.

3. Setzt man Sinnpflanzen einer ununterbrochenen Dunkelheit aus, ſo zeigen ſie auch wohl abwechſelnde Zuſtände von Schlaf und Wachen, ſind dieſelben aber ſehr unregelmäßig.

Aehnliche, aber weniger augenfällige Wirkungen erhielt ich mit andern Mimoſa-Arten, ſo wie im Allgemeinen mit verſchiedenen Pflanzen, deren Blätter ſchlafen; doch aber kamen einige Gewächſe vor, bei denen ich durchaus keine Wirkung hervorbringen konnte. So zum Beiſpiel konnte ich die Schlafperioden der Oxalis incarnata L. und der Oxalis stricta L. weder durch Dunkelheit abändern, noch durch Licht, ſo wie auch nicht dadurch, daß ich ſie zu andern als den ihnen natürlichen Stunden beleuchtete. Ich denke, aus jenen Thatſachen könne man ſchließen, die Bewegungen des Einſchlafens und Erwachens hingen mit einer, dem Gewächſe einwohnenden Anlage zu periodiſcher Bewegung zuſammen; letztere würde aber weſentlich durch die erregende Einwirkung des Lichtes in Thätigkeit geſetzt, und wirke jenes auf verſchiedene Gewächſe auch verſchieden ſtark ein, ſo daß die nämliche Lichtdoſis bei verſchiedenen Pflanzenarten auch verſchiedene Reſultate hervorbringe [1]).

Steht nun jener Schlaf mit den Abwechſelungen (alternatives) der Athmungs- oder Ausdünſtungs-Functionen, welche die blattartigen Theile den Tag oder die Nacht über ausüben, in unmittelbarer Verbindung? Dieſes iſt eine Frage, die man nicht mit Beſtimmtheit bejahen kann.

Der Nutzen, welcher für die Gewächſe aus der beſonderen Stellung erwachſen kann, welche ihre Blätter die Nacht über annehmen, iſt, wenigſtens wenn wir das Allgemeine ins Auge faſſen, noch problematiſch. Handelt es ſich aber um die Bewegun-

1) Doch wäre es ſehr wohl möglich, daß manche Schlafbewegungen durch andere Einflüſſe bedingt würden. So zum Beiſpiel ſoll in manchen Fällen ein künſtlicher Thau ähnliche Bewegungen hervorbringen. Nach Joſeph Gerh. Zuccarini (Nachtrag zu der Monographie der americaniſchen Oxalis-Arten, S. 14) ſchlafen alle Oxalis-Arten des Nachts und bei trüber Witterung.

Anm. d. Ueberſ.

gungen der Blätter im Ganzen, ſo ſcheinen ſie offenbar dazu zu (p. 862) dienen, die Blumen vor der nächtlichen Feuchtigkeit zu beſchützen. Dieſe Verrichtung finden wir, dem Anſcheine nach zu urtheilen, auch bei einigen Bewegungen der Blättchen eines zuſammengeſetzten Blattes wieder; ſo z. B. ſcheinen die laubenförmig ſich krümmenden Blättchen in einigen Fällen dazu beſtimmt zu ſeyn, den Blumen ein Obdach zu bereiten; einen ſolchen Fall ſehen wir unter andern beim Trifolium ornithopodioïdes [1]). Aber bei der großen Mehrzahl der Pflanzen, bei denen ein ſolcher angeblicher Schlaf vorkommt, iſt es unmöglich, zwiſchen der nächtlichen Stellung der Blätter und derjenigen der Blumen auch nur den mindeſten Zuſammenhang aufzufinden. Eben ſo unmöglich iſt es mir, zwiſchen jener Stellung der Blättchen und ihren Verrichtungen irgend eine Beziehung wahrzunehmen, da die letzteren merklich einförmig ſind, und die Stellungen hingegen ſehr mannichfaltig.

Der Schlaf der Blätter ſteht mit demjenigen der Blumen in keinerlei nothwendiger Verbindung, und können beide Erſcheinungen eben ſo wohl bei den nämlichen Pflanzenarten vereinigt vorkommen, als bei verſchiedenen Arten getrennt ſtattfinden. Von einer Menge von Beiſpielen will ich nur ein einziges aufführen, welches Berthelot an einer Acacia beobachtet hat, die mit Acacia latisiliqua Willd. verwandt iſt, und im botaniſchen Garten von Orotava cultivirt wird. Der ſo eben genannte Beobachter erzählt [2]): die Blättchen jener Pflanze ſchlöſſen ſich bei Sonnenuntergang auf ähnliche Weiſe ziegeldachförmig (imbricantia foliola), wie diejenigen verwandter Arten es thun; im gleichen Augenblicke aber öffneten ſich ihre Blumen, und erhöben ſich ihre zahlreichen Staubgefäße in Geſtalt von Federbüſchchen, die um ſo mehr in die Augen fielen, je entſchiedener die Blättchen gleichzeitig aneinandergedrückt ſeyen. Im gleichen Maße, wie nun die Blättchen dieſer Akazien-Art des Morgens ihre Tagſtellung wieder annehmen, erſchlaffen (détendre) die Staubfäden, ſinken gerade nieder, und geben den Blumen auf ſolche Weiſe das Anſehen einer Seidenflocke. Dem

1) Mir iſt kein Trifolium dieſes Namens bekannt geworden. Sollte wohl Lotus ornithopodoïdes L. gemeint ſeyn? Es kommt bei der Gattung Lotus wenigſtens Aehnliches vor.

Anm. d. Ueberſ.

2) In einer handſchriftlichen Notiz vom Jahre 1831.

zufolge findet bei jener ſonderbaren Pflanze das Aufſchließen (épanouissement) der Blätter bei Tage ſtatt, während die Blumen ſich des Nachts aufſchließen.

(p. 863)

Zweiter Abſchnitt.

Von den Bewegungen, welche durch einen Stoß, durch Stiche oder ähnliche Reize hervorgebracht werden.

Es laſſen ſich die mit dem Einſchlafen und Erwachen der Blumen und Blätter verbundenen Bewegungen als eine Art von Verrichtung betrachten, die gewiſſen Pflanzen eigenthümlich iſt; nun kommen aber auch mehr zufällige Bewegungen vor, welche mit der nämlichen Eigenſchaft (la même propriété) zuſammenzuhängen ſcheinen. Die Stöße, Stiche und im Allgemeinen die Reize (excitations), ſie mögen nun mechaniſcher oder chemiſcher Art ſeyn, verurſachen bei mehreren Pflanzen gewiſſe Bewegungen, die man unter zwei Claſſen unterbringen kann. Die Bewegungen der erſten Claſſe ſind weiter nichts als die Wiederholung der nämlichen Stellungsveränderungen (actes), welche die Pflanze um ihre Schlafſtunde von ſelbſt würde vorgenommen haben[1]), während

1) „Bei den Blättern der Mimosa pudica überwiegen die Bewegungen, „welche ſie in Folge ihrer Reizbarkeit vornehmen, diejenigen, welche „Folge des Wachens und Schlafens ſind, indem einestheils ſich die „Blätter auch beim hellſten Sonnenſchein auf einen angebrachten Reiz „zuſammenfalten, und der Blattſtiel ſich **ſenkt**; anderntheils der „Blattſtiel, wenn er während des Schlafens der Pflanze **aufrecht** „ſteht, ſich auf Berührung raſch abwärts biegt; bei den Blättern von „**Robinia** hingegen wird die Reizbarkeit von den Einflüſſen, welche „ein ſtarkes Aufwärtsliegen der Fiederblättchen bedingen (Sonnenſchein und ſtärkere Wärme), überwältigt; daher gelingt der Verſuch, „die Blättchen durch Schütteln zum Schließen zu bringen, **nicht**, „wenn die Blätter unmittelbar von der Sonne beſchienen werden „u. ſ. w." (S. 502 und 503).

„Der Blattſtiel von Mimosa pudica iſt nämlich während des tiefen „Schlafes der Pflanze, **nicht**, wie gewöhnlich angegeben wird, geſenkt, ſondern er nimmt dieſe Stellung **nur Abends** beim „**Uebergange in den Schlaf** an; gegen Mitternacht hingegen „zeigt der Blattſtiel, während die Blättchen geſchloſſen ſind, die „**entgegengeſetzte** Lage und iſt **ſteil in die Höhe gerichtet**" (S. 502).

die Bewegungen zweiter Claſſe durch die oben genannten zufälligen Urſachen bedingt werden, und ohne ihre Einwirkung nicht ſtatthaben würden.

Zur erſten jener beiden Claſſen gehören diejenigen Reize, welche die Blätter oder auch die Geſchlechtsorgane zu Bewegungen veranlaſſen; zur zweiten zählen wir diejenigen Bewegungen, welche man bei einigen Haaren, ſo wie auch bei den Blättern der Venusfliegenfalle (Dionaea muscipula L.) und den Blumen der Stylidium-Arten wahrnimmt.

Die außerordentlichſten Bewegungen ſind diejenigen, welche uns die Blätter mehrerer Mimoſeen, der Smithia sensitiva Aiton. [1]) und mehrere Oxalideen [2]) darbieten. Alle dieſe Pflanzen haben Blättchen, welche zu beiden Seiten eines Blatt-

---

Dieſe beiden Stellen entlehne ich wörtlich aus Hugo Mohls Abhandlung „Ueber die Reizbarkeit der Blätter von Robinia (Flora, 1832, Nro. 32, S. 497—503.)

Anm. d. Ueberſ.

1) Einer Leguminoſe aus der Abtheilung der Hedysareae.

Anm. d. Ueberſ.

2) z. B. Averrhoa Bilimbi L. (Dec. Prodr. I, p. 689), Oxalis sensitiva L. (Biophytum sensitivum Dec., l. c. p. 690), Oxalis dendroïdes Kunth (Bioph. dendroïdes Dec.), Oxalis somnians Martius et Zucc., Oxal. dormiens Mart. et Zucc., Oxal. mimosoïdes A. St. Hil., Ox. Reinwardtii Zucc., Ox. casta Mart. et Zucc., Ox. Blumei Zucc. (Biophytum fruticosum Blume) d. h. überhaupt alle Arten mit gefiederten Blättern. Decandolle's Gattung Biophytum iſt, und wohl mit Recht, eingezogen worden; ſie würde nur dann beibehalten werden können, wenn man die Oxalideen-Familie lediglich aus der Gattung Oxalis beſtehen ließe, und gleichzeitig die übrigen natürlichen Gruppen dieſer Gattung zu eigenen, ſchwachfüßigen Gattungen erheben wollte. Averrhoa iſt jedenfalls eine ächte Oxalideen-Gattung, von Ledocarpum Desfont. (Balbisia verticillata Cavan. — welcher letztere Name beibehalten werden muß, als der ältere, und weil Willdenows Balbisia ein Tridax iſt) vermuthet mein Freund J. G. Zuccarini (Nachtrag zu der Monographie der amerikaniſchen Oxalis-Arten, S. 100), ſie gehöre nicht zu den Oxalideen, ſondern in die Nähe der Dilleniaceen. Ich ſelbſt hatte ſchon geſagt: Omnino dubitarem plantam hujus loci esse, nisi nuper cl. Cambessedes etc. (de florib. et aff. Balsaminearum, p. 38).

Anm. d. Ueberſ.

ſtiels ſtehen, ſo daß ſie den Namen gefiederter Blätter verdienen; bald aber ſind jene Blattſtiele die gemeinſchaftlichen Blattſtiele des Blattes (wie wir es z. B. bei der Gattung Biophytum
(p. 864) ſehen), bald ſind ſie auch nur Blattſtielverzweigungen (rameaux pétiolaires), die dem Hauptblattſtiele mittelſt eines Gelenkes eingefügt ſind (wie bei der Gattung Mimosa und einigen Arten der Gattungen Acacia und Desmanthus der Fall iſt, bei denen die obige Erſcheinung gleichfalls, wenn ſchon ſchwächer, vorkommt). Bei allen jenen Gewächſen (die man mit dem Geſammtworte Sinnpflanzen — sensitives“ — bezeichnen könnte [1])), veranlaßt ein leichter Stoß das Schließen der Blättchenpaare, die den Eindruck empfangen haben, mehr oder minder ſchnell. Iſt der Stoß ein wenig ſtärker, ſo veranlaßt er das Schließen aller Blättchen der beſonderen Blattſtielsverzweigungen (toutes les folioles des rameaux); iſt er noch ſtärker, ſo ſchließen ſich die Blättchen der Nachbarsverzweigungen des Blattſtiels, und ſenken ſich jene Verzweigungen ſelbſt; bei einem noch kräftigeren Stoße ſenkt ſich der gemeinſchaftliche Blattſtiel, und endlich, wenn die Erſchütterung ſich bis auf den Stängel erſtreckt, ſo kann ein Theil oder die Geſammtheit der Blätter des ganzen Stockes ähnliche Erſcheinungen darbieten [2]). Das Zuſammenziehungsvermögen (faculté contractile) hat ſeinen Sitz ſtets in den Gelenken, gleichviel ob es ſich um die Beugung des gemeinſchaftlichen Blattſtiels am Stängel handle, oder um die Beugung der Blattſtielverzweigungen am gemeinſchaftlichen Blattſtiele, oder endlich um diejenige der Blättchen an ihrem Träger (support, der Blatt-

1) Sinnpflanze, sensitive, nennt man im gemeinen Leben die Mimosa pudica L.; die wahre Mimosa sensitiva L. hat langſamere und undeutlichere Bewegungen.

2) Eine ſehr genaue und klare Beſchreibung der Bewegungen der Senſitive gibt Mirbel (Elém. de physiol. végét. et de botanique, vol. I, p. 166, 167). Unter Anderm ſagt er, wenn man ein weißliches Fleckchen an der Baſis der Blättchen mit einer Nadelſpitze kratze, ſo würden jene plötzlich und viel lebhafter erſchüttert, als wenn man irgend eine andere Stelle mit der Nadel berührt hätte. Auch verwelkte Blätter bewegten ſich noch ſehr deutlich, weil die Gelenke nicht ſo ſchnell abſtürben als das übrige Blattgewebe, und dieſe offenbar der Sitz der Irritabilität ſeyen.

Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

ſtielsverzweigung). Da jene Gelenke viele Zellen oder auch Roſenkranzgefäße enthalten, ſo ſind wir dazu berechtigt, anzunehmen, dieſes Organ bewerkſtellige die Bewegung hauptſächlich [1]). Man verſichert [2]), im nämlichen Augenblicke, in welchem jene Be-

1) Comme ces articulations présentent beaucoup de cellules ou vaisseaux en chapelet, on est autorisé à croire que *cet organe* en est le principal moteur. — Von den Gelenken der Robinien ſprechend, ſagt Hugo Mohl: „Das wulſtförmige Blattſtielchen, „mittelſt deſſen die Fiederblättchen am gemeinſchaftlichen Blattſtiele „befeſtigt ſind, hat denſelben Bau, wie der Wulſt, welcher ſich an „der Baſis der Blattſtiele von Mimosa findet, indem die im Blatt„ſtiele ſelbſt getrennten und der Peripherie genäherten Gefäßbündel, „in einen dünnen centralen Strang vereinigt, und von einer großen „Maſſe parenchymatöſen Zellgewebes umgeben ſind." ſ. Hugo Mohl, über die Reizbarkeit der Blätter von Robinia, in der „Flora," Aug. 1832, S. 503. In der nämlichen Abhandlung nimmt Hugo Mohl als durch die Verſuche von Dutrochet, L. C. Treviranus u. A. (ich nenne auch ſeine eigenen) erwieſen an, daß die vegetabiliſche Reizbarkeit auf Expanſion des parenchymatöſen Zellgewebes beruhe. Dieſes angenommen, „ſo „läßt ſich, wenn wir manche andere, weniger auffallende Erſchei„nungen hinzurechnen, mit großer Wahrſcheinlichkeit annehmen, daß „der Mangel an Reizbarkeit, den wir bei der bei weitem größeren „Mehrzahl der Gewächſe beobachten, nur ſcheinbar iſt; daß das „parenchymatöſe Zellgewebe im Allgemeinen mit Reizbarkeit begabt, „daß dieſelbe hingegen in Folge von übermächtiger Entwicklung und „Starrheit, oder ungünſtiger Anlagerung der Holzbündel, in ihrer „Aeußerung gehemmt und unterdrückt iſt."

„Es iſt nicht daran zu zweifeln, daß eine genauere Beobachtung „uns eine große Menge von Beiſpielen, wo die angegebenen Hinder„niſſe ſchwächer ſind, und die Erſcheinungen der Irritabilität ſich mehr „oder weniger deutlich entwickeln, und in mannichfachen Modificationen „ſich zeigen können, nachweiſen wird u. ſ. w."

Daß Begünſtigung der Parenchymbildung die Reizbarkeit vermehre, beweiſ't der von dem nämlichen Beobachter angeführte Umſtand, daß Asclepias Vincetoxicum L. an feuchten, ſchattigen Stellen windende Stängel hat, und an ſteinigen, ſonnigen Orten ſtets aufrechte Stängel beſitzt. — Vergl. ſeine Abh. „Ueber den Bau und das Winden der Ranken und Schlingpflanzen," S. 112.

Anm. d. Ueberſ.

2) Gilbert Burnett und Herbert Mayo in Edinburgh journal of sc. 1829, S. 186. — Decandolle. — Nach den Literaturblättern für reine und angewandte Botanik, Bd. I

wegung vollzogen werde, verändere ſich die Farbe des Gelenks, und färbe es ſich dunkler (tendence à noircir); doch iſt es mir ſelbſt nie gelungen, jene Thatſache ſich vor meinen Augen wiederholen zu ſehen.

Die Geſchwindigkeit und Stärke jener Bewegungen ändert von einer Art zur andern ab. So z. B. vollzieht, unter den in den Gärten am meiſten verbreiteten Arten, die Mimosa pu-
(p. 865) dica L. jene Bewegungen mit großer Geſchwindigkeit und beim leiſeſten Stoße, während Mimosa sensitiva L. und Acacia acanthocarpa Willd. ſie langſamer machen und einer ſtärkern Erſchütterung bedürfen.

Jene Bewegungen zeigen ſich auch bei einer und derſelben Pflanzenart in verſchiedener Stärke. Im Allgemeinen iſt die Pflanze um ſo empfindlicher gegen Erſchütterungen, je kräftiger ſie iſt, und gehen die Bewegungen auch im Allgemeinen um ſo ſchneller vor ſich, je höher die Temperatur iſt. Dieſe Bewegungen laſſen ſich wiederholen, doch ſcheinen die Pflanzen zu ermüden, und erneuert man dieſelben mehrere Male hinter einander, ſo werden ſie allmählich langſamer, und verſchwinden endlich ganz, bis die Pflanze durch Ruhe neue Kräfte wieder erlangt hat.

Heft 1 (1828), S. 121, wären die Beobachtungen Burnetts und Mayo's im Quarterly Journal of science; new Series. N. 111, July to September 1827, p. 76, enthalten, und hätte Lindſey, in einem vom Jahre 1790 datirten, und in der Bibliothek (nicht Buchhandlung, wie library a. a. O. falſch überſetzt iſt) der königlichen Societät niedergelegten Manuſcripte, ſchon die Beobachtung, von der oben die Rede iſt, aufgezeichnet. Er beobachtete nämlich, daß in dem Augenblicke der Niederdrückung des Blattſtiels der untere Theil der Verdickung eine dunklere Farbe annehme. B. und M. fanden ebenſo, daß bei der Erhebung, das heißt beim Zuſammenlegen der Blättchen, der obere Theil der Verdickung ſeine Farbe ändere.

Ich ſelbſt habe noch nie feinere Verſuche mit Sinnpflanzen angeſtellt, ſollte aber doch meinen, die bloße mechaniſche Veränderung, die im Augenblicke der Krümmung im Gelenke vorgeht, könne Farbenveränderungen hervorbringen, die freilich vielleicht nur ſcheinbar wären, nichtsdeſtoweniger aber ſichtbar ſeyn würden. Wenn durchſcheinende gefärbte Körper ſich ausdehnen, oder ausgedehnt werden, ſo erſcheinen ſie heller, bei Zuſammenziehung müſſen ſie dunkler erſcheinen. Zuſ. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Das Reſultat ſcheint lediglich durch die Intenſität [1]) des Stoßes bedingt zu werden, und erfolgt gleichfalls, von welcher Art der Körper, welcher jenen Stoß mittheilte, auch ſeyn möge. So z. B. bringen: die menſchliche Hand, ein hölzernes, gläſernes, wächſernes oder metallenes, kaltes oder warmes, trockenes oder feuchtes Stäbchen u. ſ. w. die nämlichen Wirkungen hervor. Auch bleiben letztere die gleichen, es mag nun der Verſuch beim Tageslichte oder ſelbſt in vollkommener Dunkelheit, in freier Luft oder im Waſſer, in trockener oder feuchter Luft vorgenommen werden, ſobald nur die Pflanze gleich kräftig und die Lufttemperatur unverändert bleiben.

In hohem Grade ſenſitive Pflanzen zeigen jene Eigenſchaft ſchon in ihrer früheſten Jugend. Die Samenblätter der Mimosa pudica L. nähern ihre oberen Flächen einander ein wenig (tendent à rapprocher), ſobald man ſie reizt; die erſten Blätter (ſolia primordialia) ſind ſchon reizbar wie die gewöhnlichen Blätter; letztere ſind es während ihrer ganzen Lebensdauer; doch vermindert ſich ihre Beweglichkeit, wenn ſie um die Fruchtreife, oder in Folge irgend einer Krankheit, anfangen gelb zu werden.

Die Sinnpflanzen können ſich bis zu einem gewiſſen Punkte an die Bewegung gewöhnen. Desfontaines ſtellte (p. 876) nämlich einen Topf mit einer Sinnpflanze (Mimosa pudica L.) in einen Wagen, und ſah, daß ſie, ſobald der Wagen auf dem Steinpflaſter fortzurollen anfing, alle ihre Blätter zuſammenlegte und ſinken ließ. Allmählich richtete ſie ihre Blätter wieder in die Höhe, und legte ihre Blättchen auseinander, obgleich die Bewegung des Wagens noch fortdauerte. Alsdann ließ man letzteren halten, und ſetzte ihn erſt nach einiger Ruhezeit wieder in Bewegung, worauf die Sinnpflanze, wie das erſte Mal, ſich wieder ſchloß, um während des Fahrens ſich von ſelbſt wieder zu öffnen. Jedesmal, wenn man die Bewegung des Wagens unterbrach, erhielt man das nämliche Reſultat [2]).

---

1) l'intensité du choc. Wahrſcheinlich ſoll dieſes ſo viel ſagen, als: der Stoß wirkt nur als mechaniſcher Reiz. Daß übrigens auch andere Reize wirken, werden wir ſpäter ſehen.

Anm. d. Ueberſ.

2) Vom Profeſſor Autenrieth in Tübingen aufmerkſam gemacht, beobachtete Hugo Mohl, daß „die Blätter der Robinia Pseud-

Die chemiſchen Reize können die mechaniſchen erſetzen, wobei die Pflanze freilich ſehr große Gefahr läuft. In früheren Zeiten

---

„acacia L., viscosa Vent. und hispida L. (nicht aber die von ihm „unterſuchten Arten der jetzigen Gattung Caragana), inſofern eine „ſehr deutlich ausgeſprochene Reizbarkeit zeigen, als die Fiederblättchen des am Tageslichte ausgebreiteten Blattes, wenn der Zweig, „an welchem die Blätter ſitzen, einige Male raſch geſchüttelt wird, „ſich rückwärts biegen, und mit den unteren Flächen ſich paarweiſe aneinander legen (alſo dieſelbe Lage annehmen, wie während des „Schlafes)" — S. 500 —.

„Es unterſcheidet ſich dieſe Reizbarkeit der Robinien-Blätter „von der von Mimosa pudica dadurch, daß ſich dieſe Bewegung nur „auf die Fiederblättchen und nicht auf das ganze Blatt erſtreckt, daß „ſie mit großer Langſamkeit vor ſich geht, und nicht auf alle Reize, „welche bei Mimosa wirkſam ſind, eintritt; lauter Umſtände, welche „bei Robinia einen niedern Grad von Erregbarkeit beurkunden" (S. 500 und 501).

H. Mohl fand bei Robinia nur mechaniſche Erſchütterung wirkſam; Brennen, Verwundungen und Galvanismus waren unwirkſam. Auch mußte die Erſchütterung raſch und ſtoßweiſe geſchehen, ſanftere Bewegungen ſind fruchtlos; aber dagegen wird die Wirkung auch nicht durch längeres Schütteln beſchleunigt. — Die Bewegung iſt ſehr langſam, läßt ſich nicht mit dem Auge verfolgen, ſondern wird nur dadurch bemerkbar, daß die Blätter, nach Verfluß einiger Zeit, ihre Stellung verändert haben. Es verfließen immer einige Minuten, bis ſie ihre größte Senkung erreicht haben. Auch biegen ſie ſich nicht immer bis zum Aneinanderlegen ihrer unteren Flächen abwärts, ſondern durchlaufen häufig nur einen Theil dieſes Weges. Verweilten ſie einige Zeit in der tiefſten Stellung, ſo erheben ſie ſich ſehr langſam wieder, ſo langſam, daß 1 — 1½ Viertelſtunden vergehen, bis ſie wieder flach ausgebreitet ſind. Eine neue Erſchütterung bringt alsdann dieſelben Wirkungen von neuem hervor (S. 501 — 502).

Die beiden erſten Citate entlehnte ich wörtlich, die auf ſie folgenden im Auszuge dem intereſſanten Aufſatze Hugo Mohls „Ueber die Reizbarkeit der Blätter von Robinia, in der „Flora oder allgem. bot. Zeit." Jahrgang 1832, N. 32, S. 497—503. Wenn mich mein Gedächtniß nicht täuſcht, ſo verändern, namentlich die Robinia Pseudacacia L., aber auch andere Bäume an ſehr windigen Tagen ihren Habitus. Daß jene Veränderung durch die Richtung der Blättchen hervorgebracht werde, wußte ich; wie jene Veränderung vor ſich gehe, habe ich nicht beachtet, da ich ſie einem durch den austrocknenden Wind verurſachten Welken zuſchrieb. Letzteres iſt bei Kräutern an windigen Tagen ſehr merklich.

Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

übte ich mich darin, einen Waſſertropfen ſanft genug auf ein Sinnpflanzen-Blatt zu bringen, um an letzterem gar keine Bewegungen hervorzubringen. Wie ich mich hieran gewöhnt hatte, nahm ich ſtatt des Waſſers einen Tropfen Salpeterſäure, und ſogleich legten ſich die Blättchen an einander, ſenkten ſich die beſonderen und gemeinſchaftlichen Blattſtiele, und erlitten allmählich alle oberhalb des berührten befindlichen Blätter das gleiche Schickſal, ohne daß die unterhalb deſſelben ſitzenden Blätter an der Bewegung Theil genommen hätten. Da ich fürchtete, die Salpeterſäure möchte, dadurch daß ſie ſich verflüchtigt, obige Wirkungen hervorbringen, ſo wiederholte ich den Verſuch mit einem Tropfen Schwefelſäure, und erhielt die nämlichen Reſultate. Es theilt ſich alſo die reizende Wirkung der Säure vom Blatte dem Stängel mit, und folgt in letzterem einer aufwärts gehenden Richtung. Das Blatt und der obere Stängeltheil ſterben nach jener Operation ab. Die Bewegungen der Sinnpflanze ſowohl als diejenigen der meiſten beweglichen Pflanzenorgane kann man dadurch langſamer machen, daß man ſie einestheils betäubende Gifte einſaugen läßt, wie z. B. Opium, anderntheils aber auch andere Arten erregender Gifte, wie wir es bei Gelegenheit der Vergiftungen von Pflanzen (V. Buch, XII. Capitel, S. 1324 ff. (I 866)
d. O.) ausführlicher ſehen werden [1].

1) Wenn Hugo Mohl (bei ſeinen Verſuchen mit Ranken — ſiehe ſeine Abhandlung „über den Bau und das Winden der Ranken und Schlingpflanzen," S. 66, 67, 68 —) Ranken nur einmal bis zweimal mit Salzſäure beſtrich, ſo rollten ſie ſich allerdings zuſammen, ſtreckten ſich aber ſpäter — nach einem halben Tage — wieder gerade, und rollten ſich nachher, wie andere, an denen kein Verſuch gemacht worden war, theils frei, theils um dargebotene Stützen, zuſammen. — Cauſtiſches Ammonium, welches nach Sigwart (in Reils und Autenrieths Archiv, T. XII) die Blätter von *Mimosa pudica* L. zum Niederſinken reizen ſoll, äußerte auf Ranken auch keinen Einfluß. Salpeterſäure fand Mohl zerſtörender als Salzſäure. Das Opium wirkte auf Ranken reizend, wie nach Macaire-Prinſep die Blauſäure auf Mimoſa wirkt. Arſenikauflöſung (wie alle andern hier genannten Reize äußerlich angebracht), reizte die Ranken zum Einrollen, zerſtörte ihre Reizbarkeit aber nicht, denn ſpäter ſtreckten auch ſie ſich wieder gerade, und wanden ſich dann, theils frei, theils um Stützen. Aus jenen Verſuchen ſchließt Mohl, die Berührung fremder Körper wirke

Digitized by Google

Wie man ſuchte die ſo eben erzählten Thatſachen zu erklären, ſo haben einige Liebhaber rein mechaniſcher Erklärungen, wie z. B. Parent [1]), Lamarck [2]) u. A. m. ſich vorgeſtellt, es käme bei den Sinnpflanzen irgend eine Gasart vor, die in Folge der Erſchütterung entweiche, und das Zuſammenfallen der Zellen, in denen es enthalten ſey, bedinge das Schließen der Blätter und das Niederſinken der Blattſtiele. Wiederholt man nun aber den Verſuch unter Waſſer, ſo ſieht man, daß aus den Gelenken — welches denn doch die Punkte ſind, in denen die Erſcheinung ſtattfindet — durchaus keine Gasart entweicht. Dutrochet [3]) führt jene Thatſachen auf diejenige Turgeſcenz zurück, welche in den Zellen durch die Endosmoſe bedingt wird; man hat aber keinen einzigen Beweis dafür, daß die Zellen bei der Zuſammenziehung der Theile die Flüſſigkeiten, welche ſie enthalten, ausfließen laſſen (se vident des liquides etc.).

Es hält ſchwer, in obiger Reihe von Thatſachen nicht einen offenbaren Beweis von der Lebenskraft der Gewächſe zu ſehen, und ſind auch wirklich alle Verſuche, jene Erſcheinungen durch andere Urſachen zu erklären, ſogleich widerlegt worden. Nach den im erſten Buche dieſer Pflanzenphyſiologie (Th. I, S. 5 ff. d. Orig., S. 4 ff. d. Ueb.) auseinandergeſetzten Beweggründen betrachte ich jene Erſcheinungen als Fälle von einer aufs höchſte getriebenen Excitabilität.

---

dynamiſch, durch Erregung der Reizbarkeit, und nicht, wie Th. A. Knight glaubt, durch äußern Druck.

Eines Abſterbens anderer, als mit dem Gifte unmittelbar berührter Organe oder Stängeltheile erwähnt Hugo Mohl nicht.

Ferd. Runge erzählt (in Poggendorfs Annalen, Bd. XXV, S. 343—348), wenn er den Blattſtiel einer Sinnpflanze mit Kali betupft habe, ſo ſey es in die Höhe gegangen, während es mit Schwefelſäure betupft ſich geſenkt habe. Anm. d. Ueberſ.

1) Mémoires de l'acad. royale des sciences de Paris, année 1709.

2) Encyclop. méthod. Botan., Vol. I, article *Acacia*, p. 17.

3) Journal de pharmacie, T. XIV, 1828, p. 322. — Decandolle. — Mir ſcheint unſer berühmter Verfaſſer Dutrochets Theorie nicht ganz richtig aufgefaßt zu haben, denn wenn er im Allgemeinen die Endosmoſe und Exosmoſe nicht bezweifelt, ſo macht er hier an dieſe Erſcheinungen nicht ganz billige Anforderungen.

Zuſ. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Von den im **dritten** Capitel des **dritten** Buchs (§. 4, S. 516 ff. d. Orig.; Bd. II, S. 69 ff. d. Ueb.) beſchriebenen Bewegungen der Geſchlechtsorgane ſind einige, den ſo eben angeführten Beiſpielen gleich, nur Wiederholungen der gewöhnlichen Bewegungen. Von ſolcher Art ſind diejenigen, welche eine Nadelſpitze hervorbringt [1]), wenn man mit ihr die Baſis des Staubfadens vom Staubgefäße der **Berberis**-Arten reizt. Jene Staubgefäße ſchlagen ſich bei ihrer Reife gegen den Stempel; der (p. 860) Reiz der Nadel zwingt ſie nur, jene Bewegung ſchneller und häufiger als gewöhnlich zu vollziehen.

Dahingegen gibt es andere Blumen, bei denen der mechaniſche Reiz Bewegungen veranlaßt, die, wenigſtens rückſichtlich ihrer außerordentlichen Geſchwindigkeit, ungewöhnlich ſind. Dieſes iſt bei den **Stylidium**-Arten der Fall, deren ſonderbaren Mechanismus ich früher (S. 518 d. Orig., Bd. II, S. 72 d. Ueb.) ſchon beſchrieben habe.

Gewiſſe Blätter werden durch Berührung auf eine merkwürdige Weiſe gereizt. Die Blattlappen der **Venus-Fliegenfalle** (Dionaea muscipula Ellis.) haben eine glatte, aber mit langen, dünnen und vorſpringenden Stacheln eingefaßte obere Fläche. Reizt man jene Oberfläche, ſo ziehen ſich jene Lappen zuſammen, ſchließen ſich enge an einander, und kreuzen ſich zugleich die Stacheln an ihrem Rand. Jene Bewegung kann ſchon dadurch allein veranlaßt werden, daß ein Inſect über die Blattoberfläche fortkriecht. Eine Folge davon iſt, daß das Inſect, durch das Aneinanderſchließen der beiden Blattlappen, wie in einer Falle gefangen wird und nicht eher entweichen kann, bis es ihnen, durch eine vollkommene Bewegungsloſigkeit, geſtattet ſich wieder zu öffnen [2]).

---

1) Da unſer Verfaſſer von Nadelſpitzen ſpricht, ſo könnte Mancher glauben, die Staubgefäße der **Berberitzen** müßten geritzt oder geſtochen werden. Dem iſt aber nicht alſo; eine bloße Berührung mit einem nicht ganz dünnen Haare oder irgend einem andern Körper, der jenes Organ nicht verwunden kann, bringt jene zuckende Bewegung hervor. **Anm. d. Ueberſ.**

2) Nach **John Ellis** (in **Schrebers** Ueberſetzung ſeiner botanical description of Dionaea muscipula, London, 1770, 4. — Beſchreibung der D. m. u. ſ. w., Erlangen, 1771, 4.) finden ſich in der

Die Blätter des Sonnenthaues (Drosera), welche in botaniſcher Beziehung denen der Dionaea muscipula einigermaßen verwandt ſind (qui ont quelque analogie botanique avec le *Dionaea*), bewegen ſich auch, wenn ſie gereizt werden; nur fällt ihre Bewegung weniger in die Augen. Die Haare, welche jene Blätter bekleiden, legen ſich, wenn man ſie reizt, auf der Blattoberfläche nieder [1]).

Die Urſachen jener Bewegungen ſind ſicherlich denjenigen verwandt, durch welche die, bei Gelegenheit der Sinnpflanzen beſchriebenen Thatſach. bedingt werden; nur iſt ihre Wirkung weniger mannichfaltig, und weniger merkwürdig [2]).

(p. 869)

Dritter Abſchnitt.

Von denjenigen Bewegungen, welche man für eigenwillig (autonomiques) halten kann.

Wir haben ſo eben diejenigen Bewegungen durchgemuſtert, welche, wenn ſie ſchon durch den innern Bau (organisation) vor-

---

Mitte jedes Blattlappens zwiſchen den rothen, wie eine zuſammengedrückte Arbutus-Beere ausſehenden kleinen Drüſen, drei ſehr kleine aufrecht ſtehende Stacheln (dieſe ſah ich auch an meiner Pflanze im Lamarck'ſchen Herbarium, möchte ſie aber, den Blattrandswimpern gleich, lieber Borſten nennen). Ellis ſagt: „Wenn „die Lappen etwas eingeſchloſſen halten, ſo öffnen ſie ſich nicht „wieder, ſo lange daſſelbe dazwiſchen ſteckt. Wenn man „daſſelbe dazwiſchen herausnehmen kann, ohne den Lappen Gewalt „anzuthun, ſo breiten ſie ſich wieder aus; wendet man aber Gewalt „an, ſie zu öffnen, ſo bricht gemeiniglich, wegen der Sprödigkeit der „Faſern, der eine eher ab, als daß er nachgeben ſollte." (S. XIV und XV d. o. a. Abh.)

1) Die Blätter, wenn ſie auf der Mitte der Oberſeite durch irgend etwas gereizt werden, ziehen ſich nach und nach, aber ſehr langſam, zuſammen. ſ. Fr. G. Hayne, getreue Darſtellung u. ſ. w. Bd. III (1813), Num. 39. Anm. d. Ueberſ.

2) Die Blumen der Amaryllis saltatoria (*Sims?*) ſollen ſich, nach Roxburgh (Asiatic Researches, Vol. XI, p. 559), auf die leiſeſte Berührung eines Inſects, eines Sandkorns, oder der bewegten Luft, aufs mannichfaltigſte hin und her bewegen. In unſern Treibhäuſern wird dieſe Bewegung nicht bemerkt. Vergl. Literaturblätter für reine und angewandte Botanik, Band 1, S. 523. Welche Bewandtniß mag es mit dieſer Erſcheinung haben? Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

bereitet ſind, denn doch wenigſtens durch äußere Urſachen veranlaßt werden. Nun aber gibt es auch andere Bewegungen, welche gleichſam von ſelbſt ſtattfinden, und ohne daß ſie durch irgend eine zufällige Veranlaſſung bedingt ſind. Das Gewächsreich bietet uns freilich nur ein einziges recht augenſcheinliches Beiſpiel jener Art von Bewegungen dar, und dieſes liefert uns Desmodium gyrans Dec. (Hedysarum gyrans Linn. *fil.* suppl. 332). Auch noch einige verwandte Arten zeigen uns jene Bewegung, wie z. B. Lourea Vespertilionis Desvaux (Hedysarum Vespertilionis L. *fil.*), bei dem, wenn ſeine Blätter drei Blättchen führen, die beiden ſeitlichen Blättchen ſich auf ähnliche Weiſe bewegen, wie Desm. gyrans, nur viel langſamer[1]). Letztere Pflanze (aus der Familie der Leguminoſen und in Oſtindien einheimiſch) wird in den botaniſchen Gärten häufig gezogen, und iſt in denſelben ſorgfältig beobachtet worden. Ihre Blätter beſtehen aus drei Blättchen, zwei ſeitlichen, ſehr kleinen, linealiſch-ablangen (linéaires, oblongues), und einem unpaaren, von den andern etwas entfernten, welches viel größer iſt als ſie, und eine eiförmig-ablange Geſtalt hat. Die beiden ſeitlichen Blättchen befinden ſich in einer höchſt ununterbrochenen Bewegung, welche, ähnlich dem Zeiger einer Secundenuhr, in kleinen Stößen vorwärts rückt. Das eine Blättchen ſteigt, bis daß es ſich um ungefähr 50 Grad über die wagrechte Fläche (niveau) des Blattſtiels erhoben hat, und ſinkt das andere Blättchen, gleichzeitig, um eben ſo viel (p. 870)
herab; fängt das erſte an herabzuſinken, ſo beginnt das zweite ſich zu erheben, und befinden ſie ſich auf ſolche Weiſe in einer fortwährenden oscillirenden Bewegung. Das unpaare Blättchen bewegt ſich gleichfalls, inſofern es ſich vermittelſt einer Bewegung, die man mit einer halben Pronatio und einer halben Supinatio vergleichen könnte[2]), bald rechts hinüber, bald links hinüber

---

1) Brisseau-Mirbel, Elémens de physiol. végét. et de bot. I, p. 168. — Decandolle. — Mirbel ſagt: mais infiniment moins sensible. Unſer Verfaſſer nennt die Pflanze hier wohl nur aus Verſehen D. (ſoll heißen Desmodium) vespertilionis. Ich emendirte nach ſeinem eigenen Prodromus. Zuſ. d. Ueberſ.

2) Die Muskeln, durch welche die Hand einwärts gedreht wird, nennt man Musculi pronatores, den Act der Einwärtsdrehung pronatio. Die zurückbeugenden Muskeln heißen M. supinatores,

neigt. Die Bewegung jenes Endblättchens iſt gleichmäßig (motus continuus), aber, im Vergleich zu derjenigen der Seitenblättchen, ſehr langſam. Dieſer ſonderbare Mechanismus dauert während der ganzen Lebenszeit des Gewächſes Tag und Nacht, bei trockener und feuchter Witterung fort, und ſcheint nur durch die Lufttemperatur und den allgemeinen Geſundheitszuſtand der Pflanze abgeändert zu werden. Je heißer und zugleich feuchter die Luft, und je kräftiger die Pflanze iſt, deſto lebhafter iſt auch, namentlich bei den Seitenblättchen, die Bewegung. Es wird verſichert, in Oſtindien habe man jene Seitenblättchen in einer Minute bis auf ſechszig kleiner ruckweiſer Bewegungen machen ſehen; in unſern Treibhäuſern zeigen ſie nur ſelten ſo beſchleunigte Bewegungen, und wenn die Pflanze matt iſt, ſo verſtreichen oft zwiſchen den einzelnen Stößen (saccades) mehrere Minuten. Genau beobachtet haben die Einzelnheiten jener Erſcheinungen Auguſte Brouſſonet [1]) und nach ihm die Herren Cels, Sylveſter und Hallé. Letztere haben dieſelben in einer dem Bulletin de la société philomatique de Frimaire, an XI etc. eingerückten Notiz beſchrieben und abgebildet. Ihre Urſachen ſind durchaus unbekannt.

In welche der verſchiedenen Claſſen von Thatſachen haben wir die Bewegung des Blattanhängſels der Deſtillirpflanzen (Nepenthes) zu ſtellen? Wie bekannt endigen ſich jene Blätter in einen Becher, der ſich mit Waſſer füllt, welches durch das Blatt ſelbſt abgeſondert (produire) wird, und den eine Art von
(p. 871) Deckel verſchließt. Dieſer Deckel öffnet und ſchließt ſich, wie die Einen behaupten, je nach dem Zuſtande der Atmoſphäre; wie die Andern ſagen, je nach der im Becher enthaltenen Flüſſigkeitsmenge [2]).

---

und der Act der Zurückbeugung supinatio. Dabei wird die Handfläche dem Himmel zugekehrt. Anm. d. Ueberſ.

1) Mémoires de l'acad. royale de Paris, 1784, p. 616. — Journal de physique, Vol. XXX, p. 364.

2) Das Waſſer in den Tuten der Nepenthes beträgt 2 — 4 Loth, iſt klar und trinkbar. Sie füllen ſich beſonders Nachts mit Feuchtigkeit, und dann werden ſie von dem Deckel verſchloſſen; am Tage aber öffnet ſich der Deckel, und das Waſſer vermindert ſich bis zur Hälfte. ſ. Agardhs allgem. Biologie der Pflanzen, S. 166.

Digitized by Google

Vierter Abſchnitt.

Von einigen beſonderen Bewegungen, durch welche die Gewächſe ihre Stelle verändern oder ſich in die Höhe heben.

Zu den bis jetzt von mir erwähnten, die Bewegungen der Pflanzen betreffenden Thatſachen werde ich nur noch einige andere hinzufügen, die vielleicht zu erſteren nur in entfernten Beziehungen ſtehen; dennoch aber in gegenwärtiger Darſtellung der Erſcheinungen des Pflanzenlebens eine Stelle finden müſſen.

Es gibt einige Pflanzen, die eine Art von locomotiver (ortsverändernder) Bewegung zu beſitzen ſcheinen; zu ihnen gehören die wirklich ſchwimmenden Pflanzen (*plantae natantes;* plantes flottantes) wie z. B. Fucus natans L., die Zygnema-Arten, Riccia fluitans L., die Waſſerlinſen (Lemna), Stratiotes aloïdes L., Aldrovanda vesiculosa L., Desmanthus natans Willd. u. m. a. Man begreift aber leicht, daß die Bewegung jener Pflanzen derjenigen des Waſſers, in welchem ſie ſchwimmen, vollkommen untergeordnet iſt. Andere Pflanzen ſcheinen ihre Stelle zu verändern, ohne es wirklich zu thun. So z. B. treiben unſere europäiſchen Orchis-Arten jedes Jahr ſeitlich eine Wurzelknolle und erhebt ſich ihr Blüthenſtängel jedes Jahr ungefähr einen halben Zoll weit von der Stelle entfernt, an welcher er das Jahr vorher ſtand [1]). Man hatte geglaubt, jene Tendenz, ſich von der alten Stelle zu entfernen, verfolgte ſtets die nämliche Richtung, und bildete ſich ein, die Pflanze ginge auf dieſe Weiſe allmählich unter der Erde vorwärts. Heutzutage weiß man aber, Dank ſey es (p. 872)

Von den Deckeln der Waſſerſchläuche des Cephalotus follicularis Labill. ſagt Rob. Brown (general remarks, p. 70), er habe die Deckel der ausgewachſenen Schläuche die Oeffnung dieſer letzteren entweder genau verſchließen, oder auch aufrecht ſtehen und jene Schläuche ganz offen laſſeu ſehen. Es ſey nicht unwahrſcheinlich, daß der Zuſtand der Atmoſphäre, oder ſogar auch andere äußere Urſachen jene verſchiedenen Stellungen des Deckels bedingten. — Agardh (ohne ſeine Quelle zu nennen) ſagt a. a. O.: bei Cephalotus öffnet ſich der Deckel nach der hygrometriſchen Beſchaffenheit der Luft.
Anm. d. Ueberſ.

1) Richtiger: an welcher derjenige des vorigen Jahres ſtand.
Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

den Beobachtungen Carl Morrens [1]), daß die neue Knolle jährlich derjenigen Stelle gerade gegenüber entſteht, an welcher das Jahr vorher eine entſtanden war, und daß die Pflanze folglich alle zwei Jahre die nämliche Stelle wieder einnimmt. Mit größerem Rechte könnte man diejenigen Pflanzen als in gewiſſer Beziehung vorwärts rückend anführen, welche, den Seeroſen (Nymphaea) oder gewiſſen Farnkräutern (Filices) gleich, einen wagrechten Wurzelſtock (rhizoma) haben, und an dem vordern Ende dieſes Wurzelſtockes fortwachſen, während das andere Ende ſich allmählich abſtutzt oder zerſetzt. Jedermann wird aber begreifen, daß man jene angeblichen ortsverändernden Bewegungen nur dann wirklich ſo nennen kann, wenn man ſich gewiſſermaßen übertriebene Ausdrücke erlauben will [2]).

Es gibt andere Gewächſe, die das ſehr außerordentliche Vermögen beſitzen, ſich in die Höhe zu heben (faculté de soulèvement). Wie bekannt beſitzen mehrere Palmen-Arten jenes Vermögen (Anlage, disposition) in einem gewiſſen Alter. Ihr Stamm wird ganz

1) Bydragen tot de natuurkundige Wetenschappen, IV. p. 558. — Férussac, bulletin des sc. natur., 1830, Août, p. 256. — Decandolle. — Das Weſentliche jener Abhandlung findet man im fünften Bande der Linnäa (1830), Literatur, S. 188 — 190.
Zuſ. d. Ueberſ.

2) Wie ich ſchon bei einer andern Gelegenheit bemerkt habe, ſchreitet überhaupt an jedem einfachen Pflanzenindividuum (axis simplex) das Leben von unten nach oben vorwärts. Dieſes wird recht klar, wenn wir von allen Verzweigungen (alſo von den neuen Individuen, die in gewiſſer Beziehung — d. h. organographiſch — das Mutter-Individuum nichts mehr angehen) abſtrahiren, uns alſo u. a. einen Baumfarn oder eine nicht verzweigte Palme denken. Die Blatterzeugung kriecht unaufhaltſam (und bei ſolchen Pflanzen, die keine Endblume oder keinen Endblüthenſtand haben, auch unaufhörlich) und ohne Ausnahme vorwärts, und nie entſpringen unterhalb der oberen Blätter neue unmittelbar aus dem Stängel. In dieſer Beziehung verändert alſo jedes lebende (d. h. thätig lebende) vegetabiliſche Individuum (ſey es ein Stängel, eine Zwiebel, ein Zweig, ein Zweiglein u. ſ. w.) ſeine urſprüngliche Stellung nothwendig, und ſehr bemerklich. Ob es jene Ortsveränderung in der Luft, im Waſſer oder unter der Erde vornehme, ändert im Weſentlichen nichts.
Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

ganz und gar über die Erdoberfläche emporgehoben und durch ſeine Wurzeln, die zahlreich, feſt und cylindriſch ſind, und ihm eine Art Fußgeſtell bilden, in jener Lage erhalten. Beiſpiele jener Thatſache kann man in C. Fr. P. von Martius ſchönem Werke über die Palmen [1]) ſehen. Das durch die Wurzeln gebildete Fußgeſtelle (piedestal) iſt bei Manicaria saccifera Gaertner, Tab. 95, vorzüglich aber bei Maximiliana regia Mart., Tab. 91. ſehr kurz. Dahingegen erreicht es bei Elaeis melanococua Gaertn., Tab. 33, vorzüglich aber bei Iriartea ventricosa Mart., Tab. 35, von fünf bis acht Fuß Höhe. Auch Poiteau ſah im franzöſiſchen Gujana eine Palme, von welcher er in den Annales de la société d'horticulture de Paris, Vol. IV, pl. 4, fig. 16, eine Abbildung gegeben hat, und die ſich hoch genug über die Erdoberfläche erhob, um zu geſtatten, daß man, zwiſchen den Wurzeln und unter dem Stamme hindurch, aufrecht (p. 873) durchgehen konnte. Mehrere andere Reiſende beſtätigen die nämliche Thatſache, und kann man ſich in den europäiſchen Gewächshäuſern, welche Palmen, Pandanus-Arten, und im Allgemeinen

1) Genera et species Plantarum, quas in itinere per Brasiliam annis 1817 — 1820 jussu et auspiciis Maxim. Josephi I, regis Bavariae augustissimi suscepto, collegit, descripsit et iconibus illustravit C. F. P. de Martius. Monachii 1823 seqq. fol. max. cum tabulis 103. — Findet wirklich ein „in die Höhe Heben" bei dieſen Palmen ſtatt? Die herrlichen Abbildungen und Beſchreibungen des ſo eben erwähnten Werkes kann ich gegenwärtig nicht zu Rathe ziehen, und deßhalb tappe ich im Dunkeln, wenn ich frage, ob jenes Steigen der ganzen Palmen-Stämme nicht etwa nur ſcheinbar ſey; durch allmähliches Abſterben des älteſten unteren Stammendes entſtanden? Eine Anſicht der Stammbaſis würde alles entſcheiden. Auf dieſe Weiſe würde die Entwicklungs- und Lebensgeſchichte der Palmen mehr mit derjenigen krautartiger Monokotyledonen übereinſtimmen. Freilich iſt das Abſterben der unteren Stammtheile nichts phyſiologiſch Unvermeidliches. — Nach Poiteau ſoll bei Rhizophora der Stamm in verſchiedenen Höhen Wurzeln treiben, während der untere Theil abſtirbt. Vrgl. Poiteau's Aufſatz: „nouvelle explication des directions que prennent la racine et la tige d'une jeune plante mue circulairement dans un plan, etc.," in den „Annales de la soc. d'horticulture de Paris, Vol. IV, S. 297 ff. — Férussac, Bulletin des sc. natur. Août 1829, S. 223. — Annalen der Gewächskunde. Bd. IV, Heft 4, S. 406, 407. Anm. d. Ueberſ.

baumartige Endogenen enthalten, eine Vorſtellung davon verſchaffen [1]). Poiteau verſichert, gewiſſe Palmen-Arten fingen ſchon in ihrer Jugend an ſich in die Höhe zu heben, und die neuen Wurzeln, welche jenes Erheben (cet effet) fortſetzten, entſtänden immer auf der inneren Seite des Stammes [2]). Letzterer Umſtand ſcheint ihm mit dem inneren Baue der Endogenen, bei denen ja die jüngſten Theile nach innen liegen, in Verbindung zu ſtehen; er vergißt aber bei dieſer Behauptung, daß die Thatſache nicht allgemein iſt; bei den Allium-Arten, den Aroïdeae, Amomeae, Gramineae und den Farnkräutern mit horizontalem Wurzelſtocke entſpringen die neuen Wurzeln häufig oberhalb der alten. Auch kann man, meiner Anſicht zufolge, mit mehr Richtigkeit ſagen, die neuen Wurzeln entſtänden, bei den Endogenen ſowohl als bei den Exogenen, dort, wo der Stamm noch lebendiger iſt (conserve encore de la fraicheur), und wo ſich eine zum voraus bereitete Niederlage von Nahrungsſtoff befindet [3]).

Unterſuchen wir nun die Urſache, weßhalb die Palmen in die Höhe gehoben werden, ſo finden wir ſie, wie ich glaube, in einem ſehr einfachen Mechanismus. Die Endogenen ſind alle endorrhize Gewächſe (Scheidenwurzler), das heißt, ihre Wurzel iſt keine Pfahlwurzel (racine pivotante, Herzwurzel), ſondern am unteren, mehr oder weniger abgeſtutzten Stammende entſpringen Wurzeln, die gewöhnlich einfach, cylindriſch und dick

---

1) Briſſeau-Mirbel bildet, in ſeinem „Elém. de phys. végét. etc., Tab. 5, fig. 1," einen ganzen Pandanus-Baum ab, bei dem die Wurzeln ſchon zu Tage kommen.
Anm. d. Ueberſ.

2) Du côté intérieur de tronc, ſoll ſo viel heißen als innerhalb oder unterhalb der älteren Wurzeln, alſo dem ideellen Mittelpunkte des unteren Stammendes näher ſtehend.
Anm. d. Ueberſ.

3) In der That können bei den ſo eben angeführten Pflanzen die jungen Wurzelzaſern (denn eine Pfahlwurzel kommt, meines Wiſſens, bei keiner Endogene — richtiger Monokotyledone — vor) ſchon deßhalb nicht unterhalb der alten entſtehen, weil der Wurzelſtock — d. h. der unterirdiſche Stamm — von unten nach oben allmählich abſtirbt. Bei wahren Haupt- oder Pfahlwurzeln entſtehen die jungen oder jüngern Wurzelzaſern in abſteigender Ordnung. Auch die Wurzelhaare befolgen jene Ordnung. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

ſind, und ſich in ſenkrechter, oder doch auch nur ſehr wenig von der ſenkrechten Linie abweichender Richtung in die Erde begeben. Je nach den Arten ſind jene Wurzeln rückſichtlich ihrer Conſiſtenz ſehr verſchieden; einige ſind weich und welk, andere hart oder holzig; ſind ſie weich, ſo zwingt ſie das Gewicht des Baumes ſich zu krümmen, ſobald ſie auf ein Erdreich ſtoßen, welches ſie nicht bequem durchbohren können; ſind ſie ſteif, ſo entſteht je nach dem (p. 874) Gewichte des Baums und der Undurchdringlichkeit des Bodens, eine Art Kampf. Iſt der Boden locker (meuble) oder der Baum ſchwer, ſo dringen die Wurzeln ein, oder krümmen ſich auch; iſt der Boden entweder feſt oder ſehr trocken, und der Baum zugleich nicht zu ſchwer, ſo wirken die Wurzeln, da ſie den Boden nicht durchbohren können, auf den Baum zurück, und heben ihn in die Höhe. Unterſtützt wird jene Annahme durch Poiteau's eigene Behauptung, daß die Palmen, bei denen er jene Erſcheinung wahrnahm, auffallend holzige Wurzeln hatten. Begünſtigt wird jene Wirkung der Wurzeln durch die beſonderen Außenverhältniſſe jener Gewächſe, wenn ſie in einem Topfe wachſen; es ſtellt nämlich der Boden des Topfes dem Längenwachsthum der Wurzeln ein Hinderniß in den Weg, welches zugleich für ſie ein Stützpunkt wird [1]).

Iſt jene Erklärung wahr, ſo läßt ſie ſich gleichfalls auf die Exogenen anwenden, und finde ich wirklich, in Poiteau's eigener Abhandlung, einen Fall von einer Rhizophora, welche auf die eben beſchriebene Weiſe von ihren Adventivwurzeln iſt in die Höhe gehoben [2]) oder doch wenigſtens geſtützt worden (a. a. O. Fig. 13). Bei den Exogenen muß jener Umſtand ſeltener ſeyn, weil einmal die meiſten eine Pfahlwurzel haben, die ſich verlängert und den Stamm an den Boden heftet; und zweitens

---

1) La position de ces végétaux, lorsqu'ils croissent en vase, facilite cet effet, parce que le fond du vase offre un point d'arrêt à l'alongement des racines.

2) Abbildungen ſolcher gleichſam auf mehreren Füßen ſtehenden Rhizophoren findet man in Fr. Gottl. Hayne's Termini botanici, Berlin, 4., Vol. I, Tab. 9. — In Briſſeau-Mirbels Elém. de phys. végétale et de botanique, Paris, 1815, 8., Tab. 5, und in W. G. Biſchoffs Handbuch der bot. Terminologie und Syſtemkunde, Nürnberg, 1830, 4., Tab. 2, Fig. 71.
Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

ihre Wurzeln ſich ſehr veräſteln, und nicht in einer einzigen Richtung wirken. Doch glaube ich, daß jene Erſcheinung bisweilen ſogar bei dicken Bäumen noch vorkomme. Folgende Stelle im Plinius (Hist. natur. Libr. XVI, cap. II) ſcheint ſich nicht leicht anders erklären zu laſſen: „Hercyniae sylvae roborum vastitas intacta „aevis et congenita mundo prope immortali ſorte miracula „excedit. Constat attolli colles occursantium inter se radi„cum repercussu; aut ubi secuta tellus non sit, arcus ad „ramos usque, et ipsos inter se rixantes, curvari, portarum „patentium modo, ut turmas equitum transmittant.“ Doch möchte ich auf dem Sinne der Ausdrücke, welche Plinius viel-
(p. 875) leicht nicht gewogen hat, nicht zu ſehr beſtehen, und mich auch nicht bei einer Thatſache, die er ſelbſt nicht hat ſehen können, auf ſein Zeugniß ſtützen. Dazu, daß ich den Umſtand, den Plinius hier erzählt, wo nicht als erwieſen, denn doch als möglich annehme, beſtimmt mich, daß ich in mehreren Felſenſpalten Sträucher in die Höhe gehoben ſah, deren Erhöhung ich mir nicht anders erklären konnte, vorzüglich aber, daß ich, bei einigen Anpflanzungen in Städten, dicke Ulmen an Orten habe ſtehen ſehen, wo nichts konnte vermuthen laſſen, es ſey ihre Baſis von Erde entblößt worden, und deren Wurzeln ſich dennoch merklich über die Erdoberfläche erhoben hatten. Dieſe Ulmen ſtanden zwiſchen Stadtmauern, die zu dick waren, als daß ihre Wurzeln hätten hindurch wachſen oder ſie umwerfen können, und vermuthe ich, daß jene Bäume durch das Zuſammenwirken der ſo eben erwähnten Umſtände in die Höhe gehoben worden waren. Doch will ich in dieſer Beziehung nichts für gewiß behaupten, ſondern meine Vermuthung nur den Naturforſchern zur Prüfung vorlegen, und ſie auf jenen Gegenſtand aufmerkſam machen [1]).

---

1) Ein in die Höhe Heben der dikotyledoniſchen Bäume durch die allmähliche Verdickung ihrer wagrechten Wurzeln ſcheint in der That leichter möglich, als daß Palmen-Stämme durch ihre Wurzelſpitzen in die Höhe gehoben werden.

Anm. d. Ueberſ.

Siebentes Capitel. (p. 876)

Von der den Gewächſen eigenthümlichen Temperatur und einigen analogen Erſcheinungen.

§. 1. Von der Temperatur der Gewächſe.

Betrachtet man das Gewächsreich in ſeiner Geſammtheit, ſo erſtaunt man darüber, einzelne Pflanzen Temperatur-Extremen widerſtehen zu ſehen, welche von den gewöhnlichen Temperatur-Verhältniſſen ſo weit entfernt ſind, daß es ſo ſcheint, als müßten ſie durch dieſelben getödtet werden. So z. B. ſammelte ich in Balaruc Exemplare von Aster Tripolium L., deren Wurzeln von Waſſer beſpült wurden, deſſen Wärme 30 Grad Réaumur betrug. Ramond fand Verbena officinalis L. in Bagnères, am Ufer eines Baches, deſſen Waſſer 31 Gr. Réaumur Wärme hatte. Sonnerat ſah in Oſtindien den Vitex Agnus-castus L. bei einer Quelle von 61 Gr., und G. R. Forſter fand den nämlichen Strauch am Fuße eines Vulcans [1]) der Inſel Tanna, in einem Boden, deſſen Temperatur 80 Gr. betrug. Adanſon verſichert, verſchiedene Pflanzen wüchſen am Senegal, und blieben grün, obgleich ihre Wurzeln in einem Sande ſteckten, deſſen Hitze in gewiſſen Augenblicken 61 Gr. betrüge. Desfontaines fand mehrere Pflanzen, die in der Nähe der heißen Quellen von Bona in der Berberei lebten, ungeachtet die Wärme jener Quellen 77 Grad er-

1) Forſter ſelbſt konnte ich nicht nachleſen, habe auch nicht finden können, wo er jene Beobachtung mittheilt. In Kurt Sprengels „Von dem Bau und der Natur der Gewächſe." S. 347 heißt es: Forſter ſah auf Tanna mehrere Pflanzen an der Mündung eines Kraters, wo die Hitze 210 Grad Fahrenheit war.

Anm. d. Ueberſ.

reicht. Endlich hat André Thouin mich verſichert, bei dem früher einmal im Pariſer Jardin des Plantes ſtatt gefundenen Brande eines Gewächshauſes ſeyen alle Pflanzen umgekommen, das einzige Phormium tenax Forster (der neuſeeländiſche Flachs) ausgenommen, deſſen Blätter verbrannten, deſſen Stock aber, ohne umzukommen, jener außerordentlichen Hitze wider-
(p. 877) ſtand. Ich könnte zu obigen Beiſpielen noch die Oscillatorien hinzufügen, welche in Plombières in einem Waſſer von 51 Grad Wärme, in Dax in Waſſer von 49 Grad Wärme, in Carlsbad in Quellen von 50 Grad Wärme leben u. ſ. w. Wahrſcheinlich aber gehören jene ſonderbaren Weſen dem Thierreiche an, und ſollte man auch wirklich einmal beweiſen, daß ſie wahre Pflanzen ſeyen, ſo muß man denn doch geſtehen, daß ſie ſich durch ihre Lebensweiſe und ihren Bau ſo ſehr von den gewöhnlichen Pflanzen unterſcheiden, daß man aus ihrer Lebensgeſchichte keine einzige allgemeine Regel (donnée) ableiten kann. Die ſo eben angeführten Beiſpiele beweiſen hinlänglich, daß die Pflanzen bisweilen außerordentliche Wärmegrade aushalten können [1]).

Nicht weniger ausgezeichnet iſt das Vermögen der Pflanzen der Kälte zu widerſtehen. So z. B. fand ich blühende Schneeglöckchen (Leucojum vernum L., perce-neige), welche, ohne daß ſie dadurch zu leiden ſchienen, in eine dicke Eisſchicht eingehüllt waren [2]). Der Haſelnußſtrauch (Corylus Avellana L.)

---

1) Mehrere Beiſpiele von Pflanzen, die in heißen Quellen wachſen, führen an: C. A. Agardh (allgem. Biologie d. Pflanz., S. 175), Kurt Sprengel (von dem Bau und der Natur der Gewächſe (S. 346 u. 347) u. a. m. Nach Decandolle's Regni vegetabilis Systema naturale, Vol. II, p. 54, ſoll Nymphaea thermalis Dec. (N. Lotus Waldst. et Kitaibel) in dem 19—28 Grad Réaumur warmen Bache Pecze bei Groß-Wardein in Ungarn wachſen. Wenn Decandolle a. a. O. ſagt, dieſe Nymphäa blühe früher als die ſüdlichere N. Lotus L., ſo dürfte jener Umſtand wohl von der warmen Localität abgeleitet werden.

Anm. d. Ueberſ.

2) Dieſe Blumen fand ich im März 1797 beim Petit-Saleve (einem Jura-Kalkberge ſüdlich von Genf), unter ſenkrechten, nach Süden gelegenen Felswänden; die Sonnenhitze ſchmolz den Schnee, das Waſſer träufelte auf die Blumen, und gefror während der Nacht an ihnen.

blüht im Februar und März, und erträgt nach l'Héritier [1]), ohne zu leiden, bis zu 6 Grad Kälte. Senebier ſah Saubohnen-Blumen im Herbſte eine Kälte von 5 Grad ertragen, ohne daß ſie dadurch zu leiden ſchienen [2]), und erträgt der Winter-Huflattig (Tussilage d'hiver) bis gegen 8 Grad Kälte [3]). Gehen wir von jenen zarten Organen zu den Stängeln über, namentlich zu denen, die ihre Blätter verlieren, ſo werden wir finden, daß die Eiche im nördlichen Europa bis zu 25 Grad Kälte aushält, ohne zu erfrieren [4]), und die Birke (Betula

1) Mémoires de l'institut national des sciences et des arts, Paris, 4. Vol. 1, 1796. Anm. d. Ueberſ.

2) Physiologie végétale, Vol. III, p. 296. — Worin das Reſiſtiren beſtanden habe, möchte ich wiſſen. Senebier ſagt freilich: „j'ai vu des fleurs de fève, resister à la fin de l'automne à un froid de — 4 ou 5°; *mais elles prirent une couleur pourprée, assez vive!* — Anm. d. Ueberſ.

3) Ich erinnere hier an Gaspards Beobachtung über das Verhalten der Miſtel-Blätter im Winter, und das Gefrieren der Säfte in ihrem Inneren, ohne daß ſie ſelbſt erfrieren. Wie ſtarke Kältegrade die Nadelholz-Blätter (Coniferae) ertragen, iſt allgemein bekannt; weniger beachtete man früher die Wurzelblätter ausdauernder und zweijähriger Gewächſe, aber von dem genauen und gründlichen H. R. Göppert wurden auch ſie berückſichtigt; ſ. deſſen Schrift „über die Wärme-Entwickelung in den Pflanzen u. ſ. w. S. 103 u. 104. Unter Tussilage d'hiver verſteht unſer berühmter Verfaſſer vielleicht die auf Franzöſiſch auch Héliotrope d'hiver genannte Tussilago fragrans Villars. C. H. Schultz (die Natur der lebend. Pflanze, Bd. II, S. 172) ſagt von Tussilago Farfara L., ſie halte blühend — 8 Grad Fahrenheit aus. Jean Senebier (Phys. végét. III, 297) wird am Ende wohl der eigentliche Beobachter der in jenem Buche und von unſerem Verfaſſer erzählten Beobachtung ſeyn, und demzufolge iſt Tussilage d'hiver auch nur eine Variante der Senebier'ſchen Tussilago Farfara. Anm. d. Ueberſ.

4) Die meiſten — wo nicht alle — Waldbäume des nördlichen Deutſchlands, alſo Eichen, Buchen, Föhren (Pinus sylvestris L.), Hainbuchen, Erlen, Eſchen, Weiden u. ſ. w., halten wenigſtens 28 Grad (und noch mehr) aus, ohne zu erfrieren. Von Birken, Tannen-Arten, Wachholder-Arten u. ſ. w. ſollen, nach Mirbel (sur la distribution géographique des végétaux phanérogames dans l'ancien monde, depuis l'équateur jusqu'au pôle arctique — in den Mém. du Mus. d'hist. naturelle; Paris, 4.

Digitized by Google

alba L.) bis zu 32 Grad (andere ſagen gar 36 Gr.); vielleicht ſteigt die Kälte ſogar noch höher. Getreidekörner (graines du blé) ertragen gleichfalls, ohne dadurch Schaden zu leiden, außerordentliche Kältegrade.

(p. 278) Aus jenen Thatſachen, von denen man leicht noch mehr Beiſpiele anführen könnte, ſchloſſen mehrere Naturforſcher, die ſich außerdem noch durch die Analogie mit einem Theile des Thierreiches hinreißen ließen, die Gewächſe beſäßen, durch ihre vegetabiliſche Lebensthätigkeit ſelbſt (végétation), und gleichſam um dadurch den Extremen der ſie umgebenden Temperatur widerſtehen zu können, das Vermögen, ihre eigene Temperatur zu erhöhen oder herabzuſetzen.

Zur Beantwortung jener Frage reicht die Kenntniß der phyſikaliſchen und chemiſchen Vorgänge (actions), die für gewöhnlich in den Pflanzen vorgehen, nicht hin; ſo z. B. können wir wohl ſagen, die Verdunſtung von zwei Drittheilen des von der Pflanze eingeſogenen Waſſers, und die Aushauchung des Sauerſtoffgaſes im Sonnenſchein müſſen Kälte erzeugen, oder auch, es müſſe dadurch, daß Kohlenſtoff und ein Theil Waſſer gebunden werden, Wärme frei werden; aber unmöglich iſt es, ausfindig zu machen, welche von jenen beiden Temperaturſummen die andere übertreffe (laquelle de ces quantités l'emporte sur l'autre), und muß man vor allen Dingen, um die Thatſachen gehörig würdigen zu können, zur Erfahrung und zur Beobachtung ſeine Zuflucht nehmen.

Buffon [1]) hat zuerſt beobachtet, daß wenn man im Winter Bäume fällt, das Innere des Stammes bei der Berührung, namentlich gegen die Mitte hin, warm erſcheint. Er will ſich davon überzeugt haben, daß jene Wärme nicht erſt durch die Einwirkung der Art auf den Baumſtamm hervorgebracht werde. Horace

---

Tom. XIV. 1827. S. 536 ff.) einige in Nordamerica und Sibirien ohne Schaden von — 39 bis — 40 Grad Réaum. ertragen. Im Auszuge findet man Mirbels Abhandlung in den „Literaturblättern für reine und angewandte Botanik,“ Bd. I, S. 1—41.

Anm. d. Ueberſ.

1) Buffon wird von François Rozier im „Cours complet ou Dictionnaire d'Agriculture théorique et pratique“ beim Artikel „Chaleur,“ sect. V, angeführt.

Benedict de Sauſſure [1]) nahm wahr, daß der Schnee am Fuße lebender Bäume ſchneller ſchmelze, als am Fuße abgeſtorbener Baumſtämme, wonach ſich vermuthen läßt, erſtere beſitzen eine höhere innere Temperatur [2]). Man ſuchte jene Beobachtungen ge- (p. 879)

---

1) Ihn citirt Senebier. — Decandolle. — De Sauſſure wird allerdings von Jean Senebier in ſeiner Physiologie végétale, Vol. III, p. 317, citirt, aber folgendermaßen: De Sauſſure beſtätigte meinen Verdacht gegen Hunters Beobachtungen, durch eine merkwürdige, dieſen Gegenſtand (die Mittel, durch welche die Pflanzen die Kälte ertragen) betreffende Beobachtung. Er ſah, daß der Schnee am Fuße lebender Bäume nicht eher ſchmilzt, als am Fuße von Pfählen aus dürrem Holze, die eben ſolche Stellung hatten wie jene: — il a vu que la neige ne fond pas plutôt aux pieds des arbres végétans que vers les pieux de bois mort placés de la même manière etc. Auch ſchließt Senebier hieraus, daß die Bäume keine eigenthümliche Wärme beſitzen.

Zuſ. d. Ueberſ.

2) Slevogt (in Hermbſtädts Archiv der Agricultur-Chemie, Bd. III, Heft I, S. 51. Berlin, 1807 — ihn citirt H. R. Göppert „über die Wärme-Entwickelung in den Pflanzen u. ſ. w. Breslau, 1830. 8. S. 149) glaubte wahrgenommen zu haben, der Schnee ſchmelze ſchneller auf Stellen, die mit viel Vaccinium Vitis Idaea L. oder Vinca minor L. u. ſ. w. bewachſen ſeyen. Wenn die Sache ſich wirklich ſo verhält, ſo könnte ſie vielleicht wohl lediglich daher rühren, daß die niedrigen Geſträuche und ihre Zweige den Schnee ſehr vertheilen, und daß letzterer in geringeren Maſſen ſchneller ſchmilzt. — Decandolle. — Göppert führt a. a. O. S. 149 u. 150 Nau's vollſtändige Widerlegung der Slevogt'ſchen Meinung und Deutung der Erſcheinung an. Auch Nau fand, wie Sauſſure — den H. R. Göppert, wie ſich von ſelbſt verſteht, nach Senebier richtig anführt, daß der Schnee um lebende Pflanzen und Holzarten nicht eher ſchmelze als an todtem Gehölz, und daß das frühere Schmelzen des Schnees in der Nähe vegetabiliſcher Körper durch Condenſation der Sonnenſtrahlen um jene Körper bedingt werde. — Nau's Abhandlung: „Hat man bis jetzt durch Verſuche und Beobachtungen eine eigenthümliche Wärme in den Gewächſen erwieſen?“ findet ſich (nach Göppert a. a. O. S. 146) in den Annalen der Wetterauiſchen Geſellſchaft für die geſammte Naturkunde, 1ſter Band, 1ſtes Heft, S. 27—37, und erſchien, ins Franzöſiſche überſetzt, im Journal de Physique, de Chimie et d'histoire natur. 1811, p. 193.

Zuſ. d. Ueberſ.

Digitized by Google

nauer anzuſtellen. John Hunter [1]) hat dieſe Art von Unterſuchungen zuerſt verſucht. In ein eilf Zoll tiefes, in einen Nußbaum (Juglans regia L.), deſſen Stamm im Umfange ſieben Fuß maß, ſchräge hineingebohrtes Loch, brachte er ein Thermometer. Die Oeffnung jenes Loches verkittete er, und beobachtete nun den Gang des Thermometers. Es ergab ſich, vieler Verſchiedenheiten ungeachtet (au milieu de beaucoup de variations), daß daſſelbe im Herbſte eine Temperatur anzeigte, welche um zwei bis drei Grade höher war als die der äußeren Luft [2]).

Joh. Dav. Schöpf [3]) in New-York und Clas Bjerkander [4]) in Schweden haben beide John Hunters Beobachtungen wiederholt und ausgedehnt. Das Reſultat ihrer Unterſuchungen war, daß die Temperatur vom Herbſte an bis zum Frühling in einem Baume höher iſt, als in der ihn umgebenden Luft, und daß ſie im Gegentheil vom Frühlinge an bis zum Herbſt niedriger iſt als letztere. Pictet und Maurice [5]) haben jene Beobachtungen in Genf während mehrerer Jahre wiederholt, und die nämlichen Reſultate erhalten; ſie fügten aber noch eine eigene Beobachtung hinzu, die ſehr wichtig iſt, weil ſie uns unmittelbar auf die Erklärung vorſtehender Thatſachen führt. Sie ſteckten nämlich von mehreren Thermometern einige in den Stamm eines dicken Roßkaſtanienbaums [6]), und andere in verſchiedenen

---

1) In den Philosophical Transactions for the year 1775 and for the year 1778; und (überſetzt) im Journal de Physique (Observations sur la Physique etc. par l'abbé Rozier), Vol. IX (1777), p. 294, und Vol. XVII (1787), p. 12—23 und p. 116—123.

2) „Der Stand eines im März und April hineingebrachten Thermometers war unbeſtändig, bald höher bald niedriger als die Temperatur der Atmoſphäre, ſo daß ſich im Allgemeinen etwas Entſcheidendes nicht beſtimmen ließ; aber im October und November zeigte das Thermometer immer eine höhere Temperatur als ein anderes correſpondirendes, welches in der freien Luft hing." So berichtet Göppert, a. o. a. O. S. 140, jene Hunter'ſche Beobachtung.
Anm. d. Ueberſ.

3) Der Naturforſcher, Halle, 8., 23ſtes Stück, 1788, S. 1—36.

4) Im Kongl. Wetenskaps-Academiens Handlingar, Vol. XXXIX (1778) und Nya Handlingar, Vol. XIII (1792) u. ſ. w.
Anm. d. Ueberſ.

5) Im erſten Jahrgange der Bibliothèque britannique.

6) Um nicht genöthigt zu ſeyn, das Thermometer bei jeder einzelnen

Tiefen in die Erde, und ſahen nun, daß die Schwankungen eines (p. 830)
Thermometers, das die Temperatur im Innern eines Baumſtammes anzeigt, merklich mit denjenigen eines Thermometers übereinſtimmten, welches vier Fuß tief in der Erde ſteckte, ſich alſo in der mittleren Tiefe der Baumwurzeln befand. Guſt. Schübler und Wilhelm Neuffer haben in neuerer Zeit ähnliche Ergebniſſe erhalten [1]). S. Fr. Hermbſtädt [2]) ſah aus angebohrten Ahorn-Stämmen den Saft im Monat Januar flüſſig heraustreten, während der nämliche Saft gefror, wenn man ihn an die freie Luft ſtellte, woraus ſich augenſcheinlich ergibt, daß der Baumſtamm um dieſe Jahrszeit wärmer ſeyn müſſe als die Luft. Ein in den Stamm hineingebrachtes Thermometer beſtätigte obiges Reſultat, und fand Hermbſtädt, anderer Beobachtungen nicht zu erwähnen, daß der Baum + 1 Grad Réaumur zeigte, wenn die Lufttemperatur — 10 Grad betrug. Nach dem nämlichen Beobachter beſitzen auch die Knollen und Wurzeln im Winter eine höhere Temperatur als die Atmoſphäre; einige hielten + 1 und + 1,5 Grad Wärme, wenn die Lufttemperatur — 6 und — 7 Grad R. betrug. Fleiſchige Früchte, wie z. B. Aepfel, nehmen die ſie umgebende Temperatur ſchneller an [3]).

Beobachtung des Queckſilberſtandes aus dem Baume wieder heraus nehmen zu müſſen (was umſtändlich iſt und zugleich zu Irrthümern veranlaßt), ſo bedient man ſich in dieſen Fällen ſolcher Thermometer, deren Nullpunkt ſehr weit von der Kugel entfernt iſt, ſo daß man den Queckſilberſtand beobachten kann, ohne das Thermometer zu verrücken.

1) Férussac bulletin des sc. natur., Vol. XX, p. 261. — Decandolle. — Unterſuchungen über die Temperatur-Veränderungen der Vegetabilien und verſchiedene damit in Beziehung ſtehende Gegenſtände. Eine Inaugural-Diſſ., welche .... unter dem Präſidium von G. Schübler im Julius 1829 der öffentlichen Prüfung vorlegt W. Neuffer. Tübingen, 8. S. 12. Zuſ. d. Ueberſ.

2) Der Geſellſchaft naturforſchender Freunde in Berlin, Magazin u. ſ. w. Berlin, 4., zweiter Jahrgang, 1808. S. 316—319. — Decandolle. — Ueber die Fähigkeit der lebenden Pflanzen, im Winter Wärme zu erzeugen. Zuſ. d. Ueberſ.

3) Letzterer Umſtand ſcheint für die neueren Reſultate Göpperts zu ſprechen. Die Früchte können, wenn ſchon ſie nur langſam abſterben, doch von ihrer Trennung vom Baume an (nach erlangter Reife) nicht eigentlich mehr als lebende, und keineswegs als repro-

Digitized by Google

Verbindet man jene Thatſachen, namentlich aber die zuletzt genannten, mit Rumfords Theorie über die Leitungsfähigkeit, und mit den über das Aufſteigen des rohen Nahrungsſaftes (sève, Erdſaft) erlangten Kenntniſſen, ſo kann man ſich die innere Temperatur der Gewächſe (wie ich ſelbſt es ſchon im Jahre 1805 in den „Principes de botanique" verſucht habe [1]), die der „Flore française" vorgedruckt ſind) ohne große Mühe erklären [2]). Das von

---

ductionsfähige Theile angeſehen werden. Die Frucht iſt zum Abſterben beſtimmt; die Wurzelknolle und die inneren Theile des Samenkorns ſollen ihr Leben behalten, um dem jungen Leben, welches ſie gleichſam in ihrem Schoße tragen, einen Anhaltpunkt und die erſten Lebensbedürfniſſe zu liefern. Hiezu bedarf es aber einer organiſchen Verbindung, und eine ſolche kann nur zwiſchen lebenden Theilen ſtatt finden u. ſ. w. Anm. d. Ueberſ.

1) Flore française, éd. 3., Vol. I, p. 204.
Anm. d. Ueberſ.

2) C. A. Agardh (allgemeine Biologie der Pflanzen, Greifswald. 1832, 8., S. 171 u. 172) theilt ſeine eigene Anſicht über die Temperatur der Bäume folgendermaßen mit:

Ich habe im Jahre 1813 vom 9 Januar bis zum 15 Mai fortgeſetzte Beobachtungen über die innere Wärme angebohrter Bäume (einer Pappel, einer Hainbuche und einer Kiefer) verglichen mit der der Luft gemacht. Das Reſultat dieſer Beobachtungen war folgendes:

Die Temperatur der Bäume, welche in einer unaufhörlichen Veränderung, oft von einigen Graden, innerhalb eines oder einiger Tage war, zeigte, mit der gleichzeitigen Wärme der Luft verglichen, das regelloſeſte Verhalten. Aber ein ganz anderes Ergebniß bot ſich dar, wenn man ſie mit dem Medium der vorhergehenden mittleren Temperatur der Luft verglich. In dieſem Falle ſchienen die Bäume, wenn auch langſam, allen Veränderungen der Luft zu folgen. Die Wärme ſtieg weder bis zum höchſten Grade der Luftwärme, noch fiel ſie bis zu deren niedrigſtem.

Die Pappel, welche ein größerer Baum war, zeigte ſich im Winter weniger von den Veränderungen der Luft verſchieden, als die Hainbuche. Während des Steigens des Holzſaftes war die Wärme oft höher, als die der Luft irgend vorher geweſen war. Der Nachtfroſt im Frühlinge bewirkte ſtärkere Veränderungen in dem Theile des Stammes, in welchen noch kein Holzſaft getreten war, als in dem ſaftvollen Theile des Baumes (S. 171).

Aus dieſen Beobachtungen ergibt ſich demnach, daß die innere Wärme der Bäume zum Theil auf dem inneren Lebensproceſſe,

Digitized by Google

den Wurzeln eingeſogene Waſſer ſteigt im Stamme ſenkrecht in die (p. 881) Höhe, und beſitzt die nämliche Temperatur, welche dem Boden in der mittleren Tiefe der Baumwurzeln zukommt; es iſt alſo im Winter wärmer als die Luft, im Sommer hingegen kühler. Folglich muß es dadurch, daß es in den Baumſtamm eindringt, dieſen in der kalten Jahreszeit unaufhörlich erwärmen, und ihn, in der warmen Jahreszeit, in Vergleich zur Luft ſtets abkühlen. Befördert wird jene Wirkung durch folgende zwei phyſikaliſche Geſetze.

1. Die Flüſſigkeiten treten ihre Wärme an die feſten Theile ab, mit denen ſie in Berührung kommen, nicht aber an die flüſſigen Theilchen (molécules liquides), die zunächſt an ſie gränzen (qui les avoisinent), woraus ſich ergibt, daß der Erdſaft von ſeiner Wärme unterwegs nur verliert, um ſie den ihn umgebenden Häuten mitzutheilen.

2. Durch feſte Subſtanzen hindurch, welche gewiſſe Eigenſchaften darbieten, die ſich genau angeben laſſen (conditions déterminables), theilt ſich die Wärme ſchwierig mit; und findet ſich, daß das vegetabiliſche Gewebe alle Bedingungen in ſich vereinigt, welche die Wärmemittheilung erſchweren. Es enthält nämlich viel Kohlenſtoff, welcher, von allen bis jetzt bekannten feſten Stoffen, der ſchlechteſte Wärmeleiter iſt; und ferner iſt es in concentriſchen Lagen angeordnet und bildet kleine Zellen, welche oft Luft gefangen halten. Letzterer Umſtand gehört aber bekanntlich zu denjenigen, welche den Durchgang der Wärme aufzuhalten vermögen. Auguſte de la Rive und Alphonſe Decandolle haben durch unmittelbare Verſuche bewieſen [1]), daß trocknes Holz der Quere nach ein ſchlechterer Wärmeleiter iſt, als der Länge nach. Während alſo das Aufſteigen des Erdſaftes unaufhörlich das Gleichgewicht zwiſchen der Temperatur des Baumſtamms-Mittelpunktes und der Erd-Temperatur wie-

---

zum Theil auf der Einwirkung der Luft beruht, zum Theil einer dritten Einwirkung, wahrſcheinlich der der Erde unterworfen iſt. (S. 172). Anm. d. Ueberſ.

1) Mémoires de la soc. de physique et d'hist. nat. de Genève, vol. IV. p. 71. Annales de chimie et physique, Vol. XL, p. 91. — Decandolle. — Erſchien überſetzt in Poggendorffs Annalen der Phyſik und Chemie, Bd. XIV. S. 590—595.

Zuſ. d. Ueberſ.

derherſtellt, ſo verhindert der ganze Bau des Holzkörpers, na-
(p. 88.) mentlich aber der Rinde, den Stamm daran, ſich rückſichtlich der Temperatur mit der äußeren Luſt ins Gleichgewicht zu ſetzen. Es muß alſo nothwendigerweiſe jene doppelte Wirkung zur Folge haben, daß die Temperatur des Innern der Baumſtämme derjenigen des Bodens in den ihre Wurzeln eingedrungen ſind, entſprechen müſſe, das heißt, daß ſie im Winter wärmer ſeyn müſſe als diejenige der Luft, im Sommer hingegen kühler, und daß man, um jene Thatſachen zu erklären, nicht anzunehmen brauche, die Pflanzen beſäßen eine Wärme erzeugende Kraft, welche derjenigen der warmblütigen Thiere gleiche. Jener Einfluß des Erdſaftes, den ich als den Hauptpunkt der in Rede ſtehenden Erſcheinung betrachte, wird noch durch verſchiedene Nebenumſtände vermehrt, unter denen ich vorzugsweiſe die anſehnliche Ausdünſtungs-Verminderung anführen will, welche während des Winters aus dem Blättermangel hervorgeht, ſo wie die beträchtlich größere Leichtigkeit, mit welcher die Sonne ſolche Stämme erwärmt, die nicht durch Blätter beſchattet werden. Beide vorſtehende Umſtände vereinigen ſich mit der Haupturſache, um die winterliche Wärme und verhältnißmäßige ſommerliche Kühle der Baumſtämme zu erklären [1]).

---

1) In dem von mir ſchon ſo oft benutzten Handbuche der theoret. Chemie, von Leop. Gmelin, Bd. II, (1829) S. 1502—1504, findet ſich eine Stelle, die ſchon früher hätte von mir aufgenommen werden ſollen, die aber auch hier nicht unrecht angebracht ſeyn wird:

„Mit dieſer Bildung organiſcher Verbindungen iſt Zunahme an „Gewicht, Brennbarkeit, Geruch, Geſchmack und grüne oder andere „Färbung gegeben."

„Dieſe Zerſetzung der durch eine der größten Affinitäten zuſammen gehaltenen Kohlenſäure mittelſt des Lichts und der Lebens„kraft der Pflanzen, iſt eine der wichtigſten Triebfedern im chemi„ſchen Perpetuum mobile der Natur, welches, gleich dem mecha„niſchen, von der Sonne ausgeht; denn faſt alle übrigen auf der „Erde vor ſich gehenden chemiſchen Proceſſe, wenn ſie auch mit Tren„nungen verbunden ſind, haben immer engere Verbindungen zur „Folge, und am Ende würde, nach Befriedigung der ſtärkſten Affi„nitäten, alle weitere chemiſche Thätigkeit aufhören, wenn nicht „durch Sonne und Vegetation wieder die Kohlenſäure, als eine der „innigſten Verbindungen zerſetzt, und hiermit wieder combuſtible „und comburirende Materie frei gemacht würde."

Digitized by Google

Die ſo eben auseinandergeſetzte Theorie wird um ſo richtiger erſcheinen, in je mehr Einzelnheiten und Anwendungen man eingehen wird. Einige Beiſpiele mögen dieſes beweiſen.

Den Landleuten iſt ſehr wohl bekannt, daß Bäumen und Kräutern mit oberflächlichen Wurzeln die Sommerhitze und Win-

---

„Ohne Zweifel iſt die Zerſetzung der Kohlenſäure in ihre Beſtandtheile, mit einer eben ſo großen Temperaturerniedrigung verbunden, als die Temperatur Erhöhung iſt, welche bei der Verbindung des Kohlenſtoffs mit dem Sauerſtoff ſtattfindet. Nach der elektrochemiſchen Anſicht hat man anzunehmen, daß das Licht in die 2 Elektricitäten zerfällt, von denen ſich die eine an den Sauerſtoff, die andere an den Kohlenſtoff begibt, und daß es ſich alſo nicht mehr als Wärme äußern kann, nach der Wiegleb'ſchen oder Brugnatelli'ſchen Theorie, daß es entweder vom Kohlenſtoff, oder vom Sauerſtoff innig gebunden und damit latent wird. Dieſes iſt ohne Zweifel ein Hauptgrund, warum ausgebreitete Waldungen das Klima kälter machen. Die Vorſehung legt auf dieſe Weiſe in der heißen Jahreszeit in die Pflanzen und in das ſich abſcheidende Sauerſtoffgas das Sonnenprincip nieder, welches der Menſch in der kälteren Jahrszeit durch Verbrennung derſelben wieder frei machen kann, und hierdurch wird eine Vertheilung der auf manche Erdſtriche ſo ungleich einwirkenden Sonnenkraft möglich gemacht, welche zum Beſtehen der Menſchen daſelbſt durchaus nothwendig iſt. Da ferner die durch die Pflanzen erzeugten organiſchen Verbindungen die einzige Nahrung der Thiere und Menſchen abgeben, und in ihnen beim Athmungsproceß größtentheils wieder verbrannt werden, ſo wird in ihnen ſelbſt das in dieſen Verbindungen deponirt geweſene Sonnenlicht als thieriſche Wärme wieder hergeſtellt."

„Wenn man bedenkt, daß die Pflanzen bloß inſofern wachſen können, als ſie Kohlenſäure in der Luft vorfinden, und daß die Vegetation aufhören müßte, ſobald die Pflanzen alle Kohlenſäure derſelben zerſetzt haben, daß aber in den Steinkohlenlagern noch viel Kohlenſtoff niedergelegt iſt, der im Verhältniß, als dieſelben verbrannt werden, zu der Bildung lebender Pflanzen beitragen kann, daß ſich außerdem aus dem kohlenſauren Kalk, im Verhältniß als Hitze, ſchweflichte Säure der Vulcane, Thon oder andere Materien darauf einwirken, noch viel Kohlenſäure entwickelt, ſo läßt ſich erwarten, daß die Vegetation auf der Erde immer lebhafter werden wird, oder daß die Pflanzen ſchneller wachſen werden und ſich zu gleicher Zeit mehr Pflanzen auf der Oberfläche der Erde erzeugen können, womit auch eine größere Bevölkerung der Erde mit Menſchen möglich gemacht wird."

Digitized by Google

terkälte mehr ſchaden (craignent), als ſolchen, die tiefgehende Wurzeln haben. In der That laufen Wurzeln, die der Erdoberfläche nahe liegen, eher Gefahr, die Erde im Sommer durch Verdunſtung ausgetrocknet, und im Winter durch den Froſt hart geworden zu finden; will man aber jene extremen Fälle nicht berückſichtigen, ſo bleibt doch wahr, daß ſie des Sommers und Winters Waſſer einſaugen, welches faſt die gleiche Temperatur hat wie die umgebende Luft, und das folglich im Sommer keine Kühlung und im Winter keine Wärme zuführt. Dahingegen
(p. 683) finden die tiefen Wurzeln im Winter ſtets erwärmtes (chaude) flüſſiges Waſſer, im Sommer aber kaltes Waſſer, und verſetzen ſie den Stamm, dadurch daß ſie daſſelbe zu ihm hineinbringen, in denjenigen Zuſtand, durch welchen er am beſten dazu geeignet wird den Einflüſſen der Lufttemperatur zu widerſtehen.

Alle Botaniker wiſſen, daß die *endogeniſchen Bäume* der Kälte viel weniger gut widerſtehen als die *exogeniſchen*, im Durchſchnitt genommen (la moyenne des exogènes). Jene Verſchiedenheit rührt daher, daß letztere eine wahre Rinde beſitzen, und daß dieſe die Verrichtung, den Durchgang des Wärmeſtoffes aufzuhalten, im höchſten Grade ausübt, nicht bloß weil ſie viel Kohlenſtoff enthält, ſondern auch weil ſie die Hauptniederlage der ſchwer gefrierenden harzigen, gummöſen und anderen Säfte iſt, und weil ſie ferner aus einer beträchtlichen Anzahl von Schichten beſteht, und häufig, wie z. B. bei der *Birke* (Betula alba) von mehrfachen Epidermislagen (d'epidermes multiples) bedeckt wird. Gerade wegen jenes Uebereinanderliegens viel=

Wenn doch die Pflanzenphyſiologen bei ihren Beobachtungen und Betrachtungen die Natur um uns her, namentlich aber die *Menſchheit mit ihren Beſtimmungen*, berückſichtigen wollten, wie *Leop. Gmelin* es hier gethan! Mögen immerhin die von ihm benutzten Theorien früher oder ſpäter das Schickſal aller *rein* menſchlichen Schöpfungen theilen, und durch andere verdrängt werden, ſo ward doch die Art und Weiſe, *wie* er ſie benutzte, dem in endloſen Einzelheiten erſtickenden Naturforſcher zu einer erquickenden Lebensluft und zu einer, nie *überflüſſigen* oder *unzeitigen* Hinweiſung auf die ſo inhalts= und folgenreiche Wahrheit, daß *Gott alles auf Erden dem Menſchen untergeordnet hat!* *Anm. d. Ueberſ.*

vielfacher Hemder iſt die Birke von allen europäiſchen Bäumen derjenige, der am weiteſten nach dem Nordpole vorrückt, und in den Alpen am höchſten ſteigt [1]).

Die ſonderbare Kühle der Cocos-Milch und des Saftes gewiſſer tropiſcher Früchte, die durch ihre Bekleidung vor der Lufttemperatur wohl verwahrt ſind, rührt daher, daß jene Früchte durch den Erdſaft ernährt werden, welchen die pfahlwurzelähnlichen Wurzeln (racines pivotantes) ziemlich tief in der Erde einſaugen.

Bäume von ſchwächlichem Wachsthume leiden von Kälte und Hitze mehr als kräftig vegetirende, weil ſie eine geringere Menge Erdſaft einſaugen, und es ihnen folglich ſchwerer wird ſich vor den Extremen der äußeren Temperatur zu ſchützen.

Junge Bäume erfrieren und vertrockenen [2]) leichter, weil, anderer Urſachen nicht zu gedenken, ihre Wurzeln weniger in die

---

1) Wie bekannt, unterſcheidet unſer berühmter Verfaſſer die „*cuticule*“ — das Oberhäutchen, die Oberhaut, epidermis u. ſ. w. der meiſten Pflanzenanatomen, von der „*épiderme*“ (vergl. deſſen Organographie, Bd. 1. S. 51 u. ff., woſelbſt von dem eigentlichen Häutchen oder der cuticula gehandelt wird, und S. 59, wo von der Epidermis der alten Stämme die Rede iſt). Die Birke ſoll bis 18, und ein peruaniſcher, von Ulloa „Quinales“ genannter Baum viel mehr als 150 Epidermis-Lamellen haben. (S. Decandolle, Organographie, Bd. 1. S. 59 u. 60.) Mir iſt es wahrſcheinlicher, daß die Birke ihre Fähigkeit, bedeutende Kältegrade auszuhalten, eher der eigenthümlichen Beſchaffenheit ihres Saftes verdanke — in ihrer Rinde iſt viel kampherähnlicher Stoff enthalten — als ihren Epidermislagen. Letzteren wird nämlich, wenigſtens an älteren Stämmen, durch die tiefen und vielen Rindenſpalten entgegengewirkt. — Hier möchte ich doch auch darauf aufmerkſam machen, daß wir der angeblich höheren Temperatur dickerer Baumſtämme keinen ſehr großen Werth beilegen können, wenn wir bedenken, daß ſie doch alle einmal in ihrer Jugend ganz dünne waren, mit ihren Wurzeln nicht über die gefrorne Erdſchicht hinaus reichten, und folglich auch keinen Erdſaft einſaugen konnten. Schwerlich wird alle Feuchtigkeit, die ein Gewächs — gleichviel ob Baum, Strauch oder Kraut — im Winter durch die unmerkliche Ausdünſtung verliert, durch Wurzeleinſaugung wieder erſetzt. Anm. d. Ueberſ.

2) Dem Erfrieren ſollte nicht das Vertrocknen gegenübergeſtellt werden, ſondern das Abſterben in Folge zu hoher Wärme-

(p. 884) Tiefe gehen, und die geringere Zahl ihrer Schichten ihnen gegen die äußere Kälte oder Hitze einen ſchwächeren Schutz gewährt.

Lebende Bäume haben im Winter eine höhere inwendige Temperatur als abgeſtorbene, weil ſie in ihrem Gewebe eine größere Menge Waſſers aufnehmen, das wärmer iſt als die Luft. Doch erhalten ſich auch abgeſtorbene Bäume und Pfähle im Winter ein wenig wärmer als die äußere Luft. John Hunter ſah eine abgeſtorbene Ceder ſich zwei Grad wärmer erhalten als die ſie umgebende Atmoſphäre. Letzterer Umſtand wird durch zweierlei Urſachen hervorgebracht. Einmal verurſacht die Haarröhrchenkraft der Intercellulargänge (méats) und Gefäße, daß immer ein wenig Waſſer aus der Erde in den Stamm dringt, und zweitens wird der Stamm von Zeit zu Zeit durch die Sonnenſtrahlen erwärmt, und verliert, wegen ſei-

---

grade. Nun aber halten die Pflanzen, ſobald ſie im Stande ſind die ihnen durch die vermehrte Ausdünſtung entzogene Feuchtigkeit in gleichem Maße zu erſetzen, und man ſie außerdem in ihren natürlichen Stellungen läßt, meines Wiſſens die höchſten natürlichen Wärmegrade der Luft aus. Wären alle oben ſtehenden Annahmen in der Natur begründet, ſo müßten die Pflanzen durch die Kälte auf zweierlei Weiſe umkommen können; einmal unmittelbar, durch eigentliches Erfrieren, und zweitens mittelbar, durch Mangel an tropfbar flüſſiger Nahrung. Das Erfrieren hängt, wie u. a. auch aus Göppert's Verſuchen hervorgeht, von mancherlei Nebenumſtänden ab; dennoch mag wohl für jedes Gewächs, unter übrigens gleichen Umſtänden, ſtets ein beſtimmter Kälte- und Wärmegrad exiſtiren, der nicht überſchritten werden darf, wenn anders die Lebenskraft nicht unterliegen ſoll. Außerdem wird zu berückſichtigen ſeyn, daß bei den organiſchen Weſen nicht bloß die Maſſe, ſondern auch die jene Maſſe belebende Kraft von ihrem Entſtehen an bis zur ἀκμή im Zunehmen begriffen ſeyn muß, und daß wahrſcheinlich ſchon deßhalb junge Individuen ſchädlichen Einflüſſen ſchneller unterliegen. Auch werden ſchwächliche Bäume (arbres à végétation languissante, wie Decandolle ſagt) wohl nicht bloß deßhalb leichter erfrieren, weil ſie weniger Erdſaft einſaugen. Dieſes möchte wohl in denjenigen Fällen mit ziemlicher Wahrſcheinlichkeit angenommen werden können, wo Erde, Erdſaft, Wurzeln und Stämme nebſt — alsdann ſtilleſtehender — sève ascendante gefrieren, ohne daß die geſunde und augenblicklich erſtarrte Pflanze erfriere. Anm. d. Ueberſ.

nes inneren Baues, ſeine Wärme langſamer als die ihn umgebende Luft [1]).

Bei einer andern Gelegenheit (V. Buch, IV. Cap. S. 1098—1123 d. Or.) werden wir die Wirkungen der Temperatur auf die Gewächſe betrachten, inſofern ſie Veranlaſſungen von Unfällen und Krankheiten werden. Die ſo eben angeführten Thatſachen ſollen nur die Wahrheit der vorher auseinandergeſetzten Theorie über die phyſikaliſche Urſache der inwendigen Temperatur der Baumſtämme beweiſen. Wenn ſich aber jene Temperatur erklären läßt, ohne daß man brauchte bei den Gewächſen eine wahre Wärme-Erzeugungs-Fähigkeit (caloricité) anzunehmen, ſo würden uns dahingegen andere Thatſachen eher zur Annahme einer ſolchen Fähigkeit zurückführen. Von der Art iſt die, im dritten Capitel des dritten Buchs (S. 551 u. ff. d. Orig., Bd. II, S. 119 u. ff. der Ueb.) erwähnte Wärme der Arum-Arten und einiger anderer Blumen. Freilich muß man geſtehen, daß jene Thatſachen ſo ſelten vorkommen, und ſich auf eine ſo ſpecielle Epoche des Pflanzenlebens beziehen, daß man ſich, bei einer allgemeinen Unterſuchung über die Temperatur der Gewächſe, nicht auf ſie berufen darf.

Nachtrag des Ueberſetzers zum vorſtehenden Paragraphen über die eigenthümliche Temperatur der Pflanzen.

Da unſer berühmter Verfaſſer, als der deutſchen Sprache unkundig, unſere Literatur, ungeachtet ſie in ſeiner herrlichen Bibliothek gar nicht ſchlecht repräſentirt wird, nur dann benutzen kann, wenn ſie ins Franzöſiſche übertragen wird, ſo darf es uns nicht wundern, daß Göpperts Name in dem ganzen erſten Paragraphen des ſiebenten Capitels nur ein einziges mal genannt wird, und zwar bloß inſofern auch er Slevogt citirt. Später (Seite 1101) bedauert Decandolle, Göpperts Buch „Ueber die warme entwickelung in der Pflanzen, erſt erhalten zu haben, wie er im Begriff war das 4te

[1]) Wie verhalten ſich den Boden nicht berührende, horizontale oder wagrechte, behauene und unbehauene Baumſtämme, die von den Sonnenſtrahlen nicht getroffen werden können?

Frage d. Ueberſ.

Digitized by Google

Capitel des 5ten Buchs in die Druckerei zu ſchicken, und folglich nicht im Stande geweſen zu ſeyn es zu benutzen, wie er gewollt hätte. — Nicht um dem verehrten Decandolle einen Vorwurf zu machen, ſondern um meinen deutſchen Leſern zu zeigen, was in franzöſiſchen Zeitſchriften und Büchern aus einem deutſchen Büchertitel werden kann, will ich der ſo eben gegebenen kleinen Probe noch zwei andere beifügen: Neuffer und Schubler, „Unterſuc hungen über die temperaturverh anderungen, ꝛc. Tubingen, 1829. — Neu. Sahrbach der lan divisch, 4, p. 2. pl. 8. ꝛc.

Aus Heinrich Robert Göppert's, jedem, der ſich mit Pflanzen-Phyſiologie und Pflanzen-Cultur beſchäftigt, unentbehrlichem Werke: „Ueber die Wärme-Entwickelung in den Pflanzen, deren Gefrieren und die Schutzmittel gegen daſſelbe, Breslau, 1830. 8, hier einen Auszug zu liefern, wäre unmöglich. Nur eine Hauptüberſicht des Inhalts und das Endreſultat will ich (wörtlich) mittheilen:

I. Ueber die Erſcheinungen und Veränderungen, welche beim Gefrieren und Erfrieren der Pflanzen ſtatt finden. S. 1—134.

(Die Hauptreſultate dieſes Abſchnittes werden wir Buch V, Cap. IV, S. 1098. u. ff. unſeres Originals kennen lernen.)

II. Beſitzen die Pflanzen die Fähigkeit, eine ihnen eigenthümliche Wärme zu erzeugen? S. 135—228.

Die nicht unberückſichtigt zu laſſende Beobachtung, daß Göppert das Waſſer bei allen Kältegraden in Haarröhrchen erſtarren ſah, und zwar in bewegten noch früher als in unbewegten (S. 225), vorausſchickend, laſſe ich jetzt das Reſultat in ſeiner Integrität folgen:

„Da ſich aus dieſen Unterſuchungen ergibt, daß die Pflan-„zen in keinem Zuſtande ihrer Entwickelung die Fähigkeit beſitzen, „eine ihnen eigenthümliche Wärme zu erzeugen, ſondern daß ſie „ſich in ihren Temperaturverhältniſſen ganz nach denen der ſie „umgebenden Atmoſphäre richten, ferner auch die Wärme der „Erde ſie nicht vor dem völligen Erſtarren ihrer Säftemaſſe zu „ſchützen vermag, ſo dürfen wir wohl annehmen, daß „nur die Lebenskraft, dieſes allgemeine Attribut

„aller organiſchen Körper, eine der erſten und wichtigſten, ja vielleicht die einzige Quelle iſt, aus welcher ihre Widerſtandsfähigkeit gegen den ſchädlichen Einfluß der Kälte entſpringt. (S. 225.) Leben und Wärme bedingen ſich aber, wie ſchon Pythagoras und Plato ſagen, gegenſeitig, ſo daß eines ohne das andere gar nicht als exiſtirend gedacht werden kann.“

„In dieſem Sinne alſo beſitzen die Pflanzen als lebende Weſen auch Wärme, die aber bei dieſen niedrigſten Stufen der Organiſation mit dem Leben ſo zu ſagen zuſammenfällt, und daher auf unſere wärmemeſſenden Inſtrumente nicht zu reagiren vermag. Jedoch gelangen wir über dieſes den Pflanzen eigenthümliche Wärmeverhältniß meiner Meinung nach erſt zu einer klareren Anſchauung (S. 266), wenn wir die allmähliche Entwickelung deſſelben in der anderen Reihe der Organiſationen bei den verſchiedenen Thierclaſſen betrachten. Im Allgemeinen läßt ſich behaupten, daß die Fähigkeit, eigenthümliche Wärme zu erzeugen, in deſto bedeutenderem Grade vorhanden iſt, je höher das Thier organiſirt, d. h. je höher das Reſpirationsſyſtem in Verbindung mit dem Nervenſyſtem bei ihm ſelbſtſtändig entwickelt iſt; obgleich allerdings noch zahlreiche Unterſuchungen anzuſtellen, noch vielfache Anomalien aufzuhellen ſind (wohin wir unter andern das eigenthümliche Verhalten der Vögel und eines Theils der Inſecten rechnen), bevor dieſer oben ausgeſprochene Satz auf Allgemeinheit Anſpruch machen dürfte. Die niedrigſten Organiſationen der Thiere, die Würmer (im Linné'ſchen Sinne), haben alſo nur deßwegen eine, von dem Medium, worin ſie leben, wenig verſchiedene Temperatur, weil in ihnen das Reſpirations- und Nervenſyſtem nur auf einer ſehr niederen Stufe der Entwickelung ſteht. Pflanzen aber, möchten wir behaupten (NB. 1830), ſeyen in völliger Abhängigkeit von dem ſie umgebenden Medium, weil ſie, wenn auch Reſpirationsvermögen, doch keine Spur von Nervenſyſtem beſitzen. Pflanzen können, wie wir geſehen haben, durch Kälte erſtarren, und längere Zeit, unbeſchadet ihrer Exiſtenz, in dieſem Zuſtande verbleiben, auch hierin ähnlich den niederen Thieren, die, wie mehrere Erfahrungen beweiſen, wieder aufleben, nachdem ſie gefroren waren, während bei höher organiſirten, wie Vögeln und Säuge-

Digitized by Google

„thieren, unmittelbarer Tod die Folge des völligen Erſtarrens „ihrer Säfte iſt.“ (S. 227.)

„Als Hauptreſultat der dießfälligen Unterſuchungen „möchte ich alſo Folgendes feſtſetzen:“

„Pflanzen beſitzen in keiner Epoche ihres Le- „bens die Fähigkeit, eine eigene Wärme zu erzeu- „gen; die etwaige während des Reſpirations- und „Nutritions-Proceſſes frei werdende Wärme, kann „ſich nicht anhäufen, ſondern wird beſtändig von „der Atmoſphäre hinweggenommen, ſo daß ſie ganz „von der ſie umgebenden Temperatur abhängig „ſind, und derſelben in ihren Temperaturverhält- „niſſen, je nach ihrer größeren oder geringeren Lei- „tungsfähigkeit, mehr oder weniger ſchnell folgen. „Als lebenden Körpern kommt ihnen aber aller- „dings Wärme zu, die aber nur deßwegen in ſo ei- „genthümlicher Beziehung zu dem Leben derſelben „ſteht, weil bei ihnen, als den unterſten Stufen der „Organiſation, wohl ein Reſpirations-, aber kein „Nervenſyſtem gefunden wird.“ (S. 228.)

III. Künſtliche Schutzmittel gegen Einwirkung der Kälte. S. 228—243. Später theilte Göppert das Reſultat fortgeſetzter und neuerer Beobachtungen in folgendem Büch- lein mit:

Ueber die Wärme-Entwickelung in der lebenden Pflanze. Ein Vortrag, gehalten zu Wien am 18 Sept. 1832 in der Verſammlung deutſcher Naturforſcher und Aerzte, von H. R. Göppert u. ſ. w. Wien 1832, 8.

Nachdem G. in der Einleitung (S. 5) anerkannt „daß die „meiſten organiſchen oder lebenden Körper die Fähigkeit beſitzen, „vermittelſt der ihnen einwohnenden Lebenskraft ſelbſtſtändig „Wärme zu erzeugen, und ſich ſo, wenigſtens eine Zeit lang, ge- „gen die Einwirkung der äußeren Atmoſphäre zu ſchützen“ und „nachdem er (S. 7) wiederholt, „daß die Urſachen der zu Zei- „ten die Lufttemperatur übertreffenden Temperatur der Baum- „ſtämme in der geringeren Wärmeleitungsfähigkeit der vegeta- „biliſchen Faſer zu ſuchen ſeyen“ theilt er ſeine mit Samen (S. 8—17), Knollen (S. 17—19) und bereits ent-

wickelten und im Wachsthum begriffenen Pflanzen (S. 19—25) angeſtellten Verſuche mit, aus denen ſich ergibt.

1) Beim Keimen wird Wärme entwickelt, auf welche die Maſſe der gährungsfähigen Beſtandtheile, welche die Samen enthalten, durchaus keinen Einfluß ausübt. (S. 14.)

2) Bei zerſtoßenen Weizen-Körnern beginnt die Wärme-Entwickelung erſt, wenn die Reaction ſchon die eingetretene Eſſiggährung anzeigt, und erreicht dann auch niemals jenen Wärmegrad, den G. bei dem lebenden oder keimenden Weizen beobachtete. (S. 16.)

3) Wenigſtens die Zuckerbildung beim Keimen iſt das Reſultat eines lebendigen organiſchen Proceſſes, und wird, folglich, auch die hiebei ſtattfindende Wärme-Entwickelung nur durch die Lebenskraft der Pflanze vermittelt. (S. 17.)

4) Verſuche mit keimenden Knollen wieſen beſtändig eine höhere Temperatur nach.

5) Das gleiche Reſultat ergab ſich bei erwachſenen Pflanzen. Mehr als 1—2 Grad betragen freilich die Temperaturdifferenzen nicht.

6) Bei Arum Dracunculus L. und einigen andern Arten entwickelt ſich während des Blühens Wärme (früher hatte G. dieſes nicht finden können, vergl. S. 188 und 189 d. o. a. Werkes).

Aus allen bisherigen Unterſuchungen glaubt Göppert nun den Schluß ziehen zu können: „daß unbeſtreitbar (und zwar in „allen Perioden des Pflanzenlebens) vom Keimen bis zur Blü„thenentwickelung freie, ſelbſt für unſere wärmemeſſenden In„ſtrumente bemerkbare Wärme ſich entbindet, und ſich die Pflan„zen durch dieſe Eigenthümlichkeit auch hierin als belebte Weſen „der höheren Reihe der Organiſationen den Thieren anſchließen, „den Thieren, die auf ihren niedrigſten Stufen eine überraſchende „Aehnlichkeit hinſichtlich dieſes phyſiologiſchen Vorganges zeigen.“ (S. 26.)

Schließlich erinnert G. noch daran, daß bei Molluſken und Inſecten die freie Wärme auch nur dann bemerkbar wird, wenn ſie zu Haufen vereint ſind, wie die keimenden Samen und Knollen, mit denen er experimentirte. Hiebei iſt zu bemerken, daß die ausgebildeten Pflanzen nach den Verſuchen fortlebten,

Digitized by Google

und nicht etwa abſtarben. Der Vollſtändigkeit wegen will ich hier noch an eine frühere Arbeit Schüblers erinnern: Beobachtungen über die Temperatur der Vegetabilien. Eine Inaugural-Diſſ. unter G. Schüblers Präſidium von F. A. Halder der öffentlichen Prüfung vorgelegt. Tübingen 1826, 8. — wieder abgedruckt in Poggendorfs Annalen der Phyſik und Chemie, Jahrgang 1827, Band X. S. 561.

Ende des Nachtrags.

(p. 885) §. 2. Von der Phosphoreſcenz.

Man hat in einigen Fällen gewiſſe phosphoreſcirende Schimmer beobachtet, die von Pflanzen entwickelt werden. Jene Fälle ſind ſelten, und betreffen Gewächſe oder auch Organe, die durch keinerlei Analogie unter einander verbunden werden. Bei den meiſten derſelben hält es ſchwer ſie regelrechten Verſuchen zu unterwerfen; einige kommen bei todten oder abſterbenden Pflanzen vor, und noch andere, endlich, bei lebenden. Ich kann hier alſo weiter nichts thun, als die einzelnen Facta aufzählen, um die Aufmerkſamkeit der Beobachter auf ſie hinzulenken, mache aber nicht die geringſten Anſprüche darauf, ſie erklären zu wollen, und wage kaum ſie zu claſſificiren.

Wie bekannt, phosphoreſcirt vermoderndes Holz, bei einem gewiſſen und eigenthümlichen Grade von Zerſetzung, mehr oder weniger. Bis jetzt iſt aber jene Eigenſchaft nur unvollkommen unterſucht worden. [1])

Die nämliche Eigenſchaft zeigen einige Schwämme (Fungi), die unter der Erde oder in moderndem Holze leben. So zum Bei-

1) Aus Agardhs „Allgemeiner Biologie der Pflanzen, Greifswald, 1832, 8, S. 179, ſehe ich, daß durch Retzius und Alexander von Humboldt das Leuchten des Holzes als von einem, auf dem Holze ſich erzeugenden Pilze (Byssus phosphorea Linn., Dematium violaceum Persoon) unabhängig, nachgewieſen worden iſt. Sollte die Erſcheinung aber doch wohl nicht mit der Exiſtenz eines Schwammes zuſammenfallen? — Ohne mir irgend ein Urtheil zu erlauben, will ich nur an Theodor Hartigs Beobachtungen über die Kernfäule des Holzes erinnern, ſ. deſſen „Abhandlung über die Verwandlung der polykotyledoniſchen Pflanzenzelle in Pilz- und Schwammgebilde, und der daraus hervorgehenden ſogenannten Fäulniß des Holzes.“ Berlin 1833. 8. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

ſpiel erfahren wir von den Brüdern Nees von Eſenbeck [1]), daß Rhizomorpha subterranea Pers. und Rh. aïdaela Nees einen phosphoreſcirenden Schein von ſich geben, der, wie ſie ſagen, lebhaft genug iſt, um dabei leſen zu können. Beſonders bemerklich war jener Schein an den Enden der Pflanze. Durchſchneidet man dieſelbe, nachdem ſie aufgehört hat zu leuchten, ſo zeigt ſich die Erſcheinung von neuem an dem abgeſchnittenen Zweige. Eintauchen der Rhizomorpha in Stickſtoffgas zerſtörte jenen Schein nicht, wohl aber verſchwand er, nach den nämlichen Beobachtern, durch Waſſerſtoffgas, Stickſtoffoxydgas und Chlor.

Schon anderswo (im ſechsten oder Supplementbande der (P. 886) Flore française, Paris, 1815. 8. S. 45) habe ich erwähnt, daß der Agaricus olearius Dec. [2]) Fl. franç. gegen ſein Lebensende einen phosphoreſcirenden Schein verbreitet. Jener Blätterſchwamm ſieht lebhaft feuerfarben aus, ähnlich der Capucinerkreſſe (Tropaeolum majus L.). Nur aber ſcheint die Phosphoreſcenz an dieſe Farbe gebunden zu ſeyn [3]). So z. B. beobachtete Linné's Tochter [4]), daß die Blumen des Tropaeolum majus L.,

---

1) Nov. act. phys. med. Acad. Caes. Leop. Car. Nat. curios. Vol. XI, pars II, pag. 603—712. — Decandolle. — Nicht bloß die Brüder Nees von Eſenbeck, ſondern auch Nöggerath und Guſtav Biſchoff ſind die Verfaſſer obiger Abhandlung. — Nach Dierbachs Repertorium botanicum führe ich hier noch an: das Leuchten der Rhizomorpha subterranea, eine Beobachtung des Oberbergamts-Referendarius Hrn. von Laroche, mitgetheilt vom Oberberghauptmann Gerhard, in den Verhandlungen der Geſellſch. naturf. Freunde in Berlin, Bd. I, Stück 4, S. 222 u. ff. — Eine ausführliche Anzeige der oben erwähnten Abhandlung über die Rhizomorphen findet ſich im Jahrgang 1824 der Flora, S. 419 — 430. Zuſ. d. Ueberſ.

2) Elias Fries (Systema mycologicum, Gryphiswaldiae, 1821, 8. p. 273) macht bei Gelegenheit jenes A. olearius darauf aufmerkſam, daß Rumphius in Amboïna bei einem auf Holz wachſenden Agaricus eine ähnliche Erſcheinung wahrgenommen habe. Anm. d. Ueberſ.

3) Auch die leuchtenden Theile des Johanneswürmchens (Lampyris noctiluca L.) ſind orange- oder feuerfarben. Dunkler oder heller gefärbt ſcheinen die leuchtenden Stellen aller phosphoreſcirenden Inſecten zu ſeyn. Anm. d. Ueberſ.

4) Eliſ. Chriſtina Linnäa beobachtete das Blitzen nur an der

der Sammtblume (Tagetes erecta L.), der gemeinen Ringelblume (Calendula officinalis L., souci), der Feuerlilie

---

Capucinerkreſſe, und zwar nur an der Form mit feuergelben Blumen, und nicht wenn die flores flavi basi fulvo-maculati, oder wenn ſie flavi immaculati waren. Der große Linné, der es weder ſeiner Tochter, noch der Geſellſchaft, die jenes Blitzen mit ihr bemerkt hatte, aufs Wort glauben wollte, ſondern mit eigenen Augen zu ſehen verlangte, kam, ſah, und mußte geſtehen, daß ſich die Sache nicht läugnen ließe. S. der kön. ſchwediſchen Akad. der Wiſſenſch. Abhandlungen, überſ. von Käſtner, Bd. XXIV, 1765, S. 291—293. Urſprünglich erſchienen in Kongl. Svenska Wetenskaps-Academiens Handlingar, 1762, p. 284); bei der gelben Feuerlilie, der Ringelblume, Helianthus annuus L. und den Tagetes-Arten beobachtete es L. C. Haggren (Om Blommors blickande, in Kongl. Wetensk. Academ. Nya Handlingar, 1788, p. 82). Auch der jüngere Linné verſicherte, bei ſeiner Anweſenheit in Paris, dem Abte Bertholon de St. Lazare (de l'électricité des végétaux, Paris, 1783, 8. p. 335), er habe an Gewitterabenden jenes Leuchten bei der Capucinerkreſſe gleichfalls mehrere Male ſelbſt beobachtet. Im Jahre 1808 ſah Crome, am 25, 26 und ff. Tagen des Julius, wenn das Réaum. Thermometer Tags über oft + 24 und + 25 Grad angezeigt hatte, Abends um 10—11 Uhr an den Blumen des Tropaeolum majus (Capucinerkreſſe) einen phosphoreſcirenden Schein, der vorzüglich aus den untern Blumenblättern, da wo ſich die haarförmigen Verlängerungen befinden, zu ſtrömen ſchien, und nach mehreren Richtungen divergirte. Strich oder ſchlug man dieſe Blüthen mit dem Finger, ſo ſchien ſich der Lichtſchein zu verſtärken, und die Bewegungen der Fingerſpitzen zu verfolgen. Crome hielt dieſe Blumen für Lichtmagnete, d. h. Anſammler der in der Atmoſphäre befindlichen elektriſchen Lichtmaterie u. ſ. w. — Dieſe Angaben findet man in: Dav. Heinr. Hoppe's neuem botan. Taſchenbuch u. ſ. w. auf das Jahr 1809, S. 52 u. 53. Angaben von Stellen aus alten Schriftſtellern (Aelian, Plinius, Joſephus) findet man in Sprengel (von d. Bau u. d. Natur der Gewächſe, S. 357 u. 358), ſo wie in der von ihm benutzten Schrift Conradi Gesneri medici, de raris et admirandis herbis, quae sive quod noctu luceant, sive ob alias causas, *Lunariae* nominantur, Commentariolus: et obiter de aliis etiam rebus, quae in tenebris lucent etc. Tiguri apud Andream Gesnerum F. et Jacobum Gesnerum, fratres. 4. (1555). — Heinr. Friedr. Link (Elementa philos. botan. Berolini, 1824, 8. S. 394) gibt auch den Thallus der Himantia candida Persoon (eines Pilzes)

(Lilium bulbiferum L.) u. ſ. w., ſo wie im Allgemeinen die orangefarbenen Blumenkronen, am Ende eines warmen Sommertages intermittirende (ausſetzende) und kleinen Blitzen ähnliche phosphoreſcirende Scheine aushauchen (exhalent). Ich weiß, daß mehrere Naturforſcher ſich vergebens bemüht haben, dieſes Leuchten zu ſehen, und daß man es deßhalb ſeitdem bezweifelt hat; es können aber negative Beobachtungen nur ſehr ſpät etwas gegen unmittelbare Behauptungen beweiſen, und glaube ich aus dieſem

---

als phosphoreſcirend an. — In C. G. Nees von Eſenbecks, Fr. Hornſchuchs und Jacob Sturms Bryologia germanica (Nürnberg, 1823, 8. Th. I, S. 111), heißt es, von Schistostega osmundacea Weber et Mohr, „eine Eigenheit dieſes merkwür„gen Mooſes iſt es auch noch, daß daſſelbe in den dunkeln Höhlen „Licht zu entwickeln ſcheint, wenigſtens einen hellen Schimmer um „ſich verbreitet, wovon wir uns ſelbſt überzeugt haben.“ Hierauf bemerkt Sam. El. von Bridel-Brideri, in ſeiner Bryologia universa, Lipsiae, 8. Vol. I, 1826, p. 112. Folgendes: „Lumen „illud, a celeberrimis *Bryologiae germanicae* auctoribus p. 111, „ut et a *Ficino* nobisque in cryptis arenariis *Schistostega* fre„quentatis deprehensum, *nec phosphoricum* est, *nec plantulae* „*nostrae proprium*, sed oritur, ut videtur, e *luce* in vesiculis „subrotundis *reflexa* algae cujusdam nondum cognitae, generis „sui, et cryptas illas promiscue cum musco nostro interne ob„ducentis: *quod lumen, si angulus reflexionis immutatur*, *aut si* „*per foraminulum in cryptam conspicitur, illico evanescit*, *et om*„*nia iterum tenebricosa fiunt.* Alga autem, quam *Plaubelius* „noster assueta sagacitate summaque observavit et delineavit „arte (Tab. suppl. 1), corpusculis minimis, rotundis, subrotun„dis, imo irregularibus, subdiaphanis constat, sine strato sub„jacente aut materia agglutinante inter se cohaerentibus, et „granulis arenariis inde viridantibus superinstratis. Hoc vege„tabile organisationis omnium simplicissimae *Catoptridium sma*„*ragdinum* nominatur (nach Agardh ein *Protococcus*, den er „smaragdinus nennt), a colore amoene smaragdino quem cir„cumquaque spargit. Est, ut videtur, naturae aquosae, tenacis „tamen, et instar aquae guttularum aut speculorum minimorum „lucem obversam repercutit, et *Schistostegae*, quae illa, ut „plantae omnes, ad vitam et prolificationem indiget, suppeditat.“ Hiernach ſcheint die (mir nicht zu Geſicht gekommene) Beobachtung von Funk und Brandenburg (in Gilberts Annalen, Bd. XXX, S. 242) ſehr oberflächlich angeſtellt worden zu ſeyn.

Anm. d. Uebe

Grunde jene Beobachtung wieder noch zu fernerer Prüfung empfehlen zu müſſen. L. C. Treviranus [1]) iſt der Meinung, es walte in jenem Falle eine optiſche Täuſchung ob; das Auge nämlich, auf welches der, mit dem Halbdunkel, welches ſie umgibt, contraſtirende Ton jener Farben einen lebhaften Eindruck mache, überliefere dem Gehirne eine übertriebene Vorſtellung von ihrer Färbung. Dennoch würde es ſchwer halten, jene Erklärungsweiſe gelten zu laſſen, wenn es, wie L. C. Haggren [2]) verſichert, wirklich ausgemacht wäre, daß zwei Perſonen, welche eine Ringelblume gemeinſchaftlich beobachteten, gleichzeitig den Eindruck des phosphoriſchen Blitzes wahrnahmen [3]).

Man las vor einigen Jahren in den Annales des voyages die Angabe eines Reiſenden, der behauptete, es exiſtire in Afrika eine Pandanus-Art, deſſen Blume [4]) im Augenblicke ihres Aufbrechens

---

1) Entwickelt ſich Licht und Wärme beim Leben der Gewächſe? Von L. C. Treviranus, in der „Zeitſchrift für Phyſiologie," Darmſtadt, 4. Bd. III, 1829. S. 257—269. Ein Auszug findet ſich in Féruſſacs Bulletin des sc. natur. Vol. XXI, p. 257. — Decandolle. — Auch in der Linnäa, Bd. VIII, 1833, Literatur, S. 146—148, iſt ein kurzer Auszug gegeben. Zuſ. d. Ueberſ.

2) In Crells Annalen, 1789. — Decandolle. — Haggrens Abhandlung, deren ſchwediſchen Titel und urſprüngliches Vorkommen ich vorhin angegeben habe, erſchien unter dem Titel „sur les fleurs donnant des éclairs," ins Franzöſiſche überſetzt, im Journal de physique, Vol. XXXIII, p. 111 ff. Zuſ. d. Ueberſ.

3) Linné, Sohn, erzählte Bertholon, er habe das Blitzen mehrere Male ſelbſt geſehen, und wenn das Wetter den Tag über gewitterhaft geweſen (avait été disposé à l'orage pendant la journée), ſo habe man Abends lebhaftere und hellere Blitze aus den Blumen der Capucinerkreſſe ausfahren ſehen. — Wenn nicht bloß ſo umſtändliche Angaben von Leuten vorliegen, die denn doch zum mindeſten eben ſo glaubwürdig ſind als wir, ſich auch im Grunde nicht öfter irrten oder täuſchen ließen, ſondern außerdem noch andere glaubwürdige Männer das Blitzen der Blumen geſehen haben, und wir endlich vom Weſen des Lebens noch ſo wenig wiſſen, ſo wäre es, däucht mir, rationeller, die Sache gelten zu laſſen, und mit Bertholon (S. 338) zu ſagen: Warum ſollte das Gewächsreich nicht eben ſo gut ſeine leuchtenden Pflanzen haben, wie das Thierreich ſeine Johanniswürmchen, leuchtenden Fliegen u. ſ. w.? Anm. d. Ueberſ.

4) Jedenfalls müßte wohl der Blüthenkolben (spadix) gemeint

eine Art Blitz erzeugte, der von einem Geräuſche begleitet würde; (p. 887)
doch iſt, meines Wiſſens, jene Erzählung nicht gehörig beſtätigt worden.

C. Fr. Phil. von Martius [1]) erzählt, der Saft der

ſeyn. Bory de St. Vincent glaubt (Journal de physique, Vol. LIX), bei Pandanus utilis Bory während der Blüthezeit eine Wärme-Entwickelung annehmen zu dürfen.

Anm. d. Ueberſ.

1) Reiſe in Braſilien, Th. II, S. 726 u. 746. — Decandolle. — „Um 7 Uhr, als es bereits dunkel geworden war, erhob ſich ein „Wind, der uns den Eintritt des Gewitters zu verkündigen ſchien, „ſo daß wir, um das Gepäcke vor Regen zu ſichern, es eiligſt unter „dem Gebüſche zu verbergen befahlen. Bei dieſer Veranlaſſung „hatte ich Gelegenheit, eines der merkwürdigſten Phänomene zu „beobachten, welche die Aufmerkſamkeit der Pflanzen-Phyſiologen in „Anſpruch nehmen können. Das Gebüſch beſtand nämlich zum Theil „aus einer blattloſen, ſtrauchartigen Wolfsmilch (Euphorbia „phosphorea Martius), und als die Aeſte derſelben, durch die „mit Heftigkeit daran geſchobenen Kiſten des Gepäckes erſchüttert „und gereizt wurden, entſtrömte den Wunden eine weiße Milch, „die im Momente des Ausfließens leuchtete. Ich traute „meinen Augen nicht, bis ich einige Male durch Reiben der ſcharfen „Aſtecken dieſelbe Erſcheinung hervorgebracht hatte. Das Leuchten „dauerte jedesmal nur einige wenige Secunden, und war ſtärker „als das des faulen Holzes, jedoch minder lebhaft als die flammende „Atmoſphäre um die Blüthen des Diptam. Das Thermometer „ſtand während dieſer Erſcheinung auf 20 Grad R., das Volta'ſche „Elektrometer zeigte keine Spur von Luft-Elektricität. An ver„ſchiedenen Stängeln und Aeſten beobachtend, erhielt ich immer daſ„ſelbe Reſultat; nach einer Stunde aber, als die Temperatur „auf 16 Grad R. zurückgegangen war, konnte ich kein „weiteres Leuchten bemerken. Bis zu dem Rio de San „Francisco fand ich die Pflanze noch häufig, oft dichte und undurch„dringliche Gehäge bildend, doch war ich ſpäter nicht mehr ſo glück„lich, dieſe Phosphorescenz zu beobachten, weßhalb ich den Gegen„ſtand der Aufmerkſamkeit künftiger Reiſender empfehle." — (Von „soumis à une température plus élevée etc." iſt keine Rede.) Soweit von Martius, a. a. S. 726 u. 727. — Später (S. 746 u. 747) bemerkt er, die Gewitterſchwüle möge mitwirkende Urſache geweſen ſeyn, und vermuthet, dieſe Art von Lichtentwicklung deute wohl auf eine eigenthümliche Veränderung des lebendigen Pflanzenſaftes, wenn er aus dem Innern des Gewächſes an die Luft trete. Mornay (Philosophical Trans. 1816, p. 279 — von W. Mar-

Digitized by Google

Euphorbia phosphorea Mart. verbreite, wenn er zur Pflanze ausfließe, und einer höheren Temperatur ausgeſetzt werde, einen phosphoriſchen Schein (lorsqu'il est extrait de la plante, et soumis à une température plus élevée etc.).

Nach obigen, wenig zahlreichen und unzuſammenhängenden Thatſachen ſcheint es, erſtlich, daß (mit Ausnahme der an den Rhizomorphen beobachteten) die Phosphorescenz bei lebenden Pflanzen noch zweifelhaft iſt, und zweitens, daß ſie bei gewiſſen Zerſetzungszuſtänden der Pflanzenſäfte oder Pflanzengewebe vorkommen könne. Doch aber muß jener Gegenſtand noch von neuem unterſucht werden [1]).

---

tius a. a. O. citirt) will an einer von den Einwohnern Sipo de Cunanam genannten Schlingpflanze, vielleicht, wie v. M. meint, einer Apocynee, auch ein Leuchten des ausfließenden Milchſaftes bemerkt haben. — Man findet Mornay's Beobachtung angeblich auch in Gilberts Annalen, Bd. LVI, S. 367.

Zuſ. d. Ueberſ.

1) Alexander Zawadzki „Ueber das elektriſche Leuchten einiger Blumen" (in A. Baumgärtners und A. v. Ettingshauſens Zeitſchrift für Phyſik und Mathematik, Bd. VI, 1829, Heft IV, S. 459—462) ſah das Blitzen ſelbſt, am ſtärkſten bei Calendula officinalis L., nach ihr bei Tropaeolum majus L. und minus L., dann bei Lilium bulbiferum L., Tagetes patula L. und erecta L., ſo wie endlich bei einigen intenſiv-gelben Helianthus-Arten und Gorteria rigens L. (bei letzterer bei Tage in einem dunkeln Zimmer). Bei letzteren war es mehr ein ſchwaches Leuchten. Dieſe Blumenblitze zeigen ſich im Julius und Auguſt, während der Befruchtung der Blumen, kurz nach Sonnenuntergang, nach warmen heiteren Tagen, nie aber wenn die Luft feucht iſt. Ein und dieſelbe Blume blitzt oft mehrere Male nach einander; oft aber verſtreichen mehrere Minuten, bis ſich ein neuer Blitz zeigt. — Auch Zawadzki ſah das Leuchten nur an gelben und orangenrothen Blumen. Er meint, es unterliege keinem Zweifel, daß dieſes Leuchten von der Elektricität herrühre, und nimmt an, es hänge mit der Befruchtung, namentlich dem Verſtreuen des Blumenſtaubes, zuſammen. Daß die Farbe hiebei jedenfalls eine Rolle ſpielen müſſe, ſcheint mir aus Allem hervorzugehen, und kann ich daher mit Z. ſehr gerne annehmen, „es ſey wohl möglich, daß ſich die Sache anders verhalte."

Anm. d. Ueberſ.

Achtes Capitel. (p. 888)

Von der Färbung (coloration) der Gewächſe.

Die ſo mannichfaltigen Farben, welche die Pflanzen in ihren verſchiedenen Theilen aufweiſen, haben die Aufmerkſamkeit der Gelehrten in mehrfacher Beziehung auf ſich gelenkt. Der Phyſiker ſuchte in ihnen die mannichfachen Wechſel (jeux) der Geſetze des Lichts. Der Chemiker bemühte ſich, die Subſtanzen auszumitteln, welche jene Färbungen veranlaſſen. Der ſyſtematiſche Botaniker fand in derſelben Mittel (welche freilich oft ſehr unzuverläſſig ſind), die Verwandtſchaften der Pflanzen zu erkennen. Der Pflanzen-Phyſiolog ſoll ſich mit der organiſchen oder auch chemiſchen Urſache beſchäftigen, durch welche jene Farben hervorgebracht werden, und iſt ſeine Aufgabe viel ſchwieriger als diejenige der vorhergenannten Naturforſcher, inſofern ſie durch ihre ſämmtlichen Unterſuchungen unterſtützt werden muß, und letztere mit jener unerklärten Kraft des organiſchen Lebens in Uebereinſtimmung zu bringen hat, welche alle übrigen Kräfte beherrſcht. In einzelnen Fällen wurden die Unterſuchungen des Phyſiologen mit Erfolg gekrönt, in andern hingegen blieben ſie noch ohne Reſultat. Um von den erwähnten Unterſuchungen Rechenſchaft abzulegen, wollen wir nach einander betrachten:

1) Die Pflanzen oder Pflanzentheile bei ihrem erſten Entſtehen (à leur état natif) und bevor ſie auf irgend eine Weiſe eine Farbe angenommen haben — oder, mit andern Worten, die etiolirten (verſchnackten) Pflanzen;

2) die nämlichen, wenn ſie grün gefärbt ſind;

3) die (nach dem Sprachgebrauche der Botaniker) gefärbten Pflanzen oder Pflanzentheile (pl. colorées, pl. coloratae), d. h. diejenigen, die weder grün noch verſchnackt ſind;

Digitized by Google

(p 889) 4) endlich, die nämlichen, wenn ſie durchs Alter oder durch den Tod ihre Farben verloren haben (décolorer).

§. 1. Von den farbloſen Pflanzentheilen (p. non colorées).

Man iſt ſo ſehr daran gewohnt, die Pflanzen mit den glänzendſten Farben geſchmückt, oder doch wenigſtens mit jenem grünen Farbentone bekleidet zu ſehen, welcher den Grund aller Landſchaften bildet, daß es einem etwas ſchwer wird, ſich an die Vorſtellung zu gewöhnen, jene Farben ſeyen im urſprünglichen Zuſtande der Pflanzen nicht vorhanden, und würden denſelben erſt durch den Vegetationsact ſelbſt gleichſam mitgetheilt. Nichtsdeſtoweniger iſt letzteres buchſtäblich wahr. Das häutige Gewebe der Pflanzen (le tissu membraneux, die Zellenmembran) iſt an und für ſich vollkommen farblos [1]), ſilberweiß oder ſehr blaßgelb, und, mit unbedeutenden Ausnahmen, bieten auch die in den Zellen enthaltenen Subſtanzen die gleiche Färbung dar. Dieſes alles verändert ſich aber, ſo wie jene Subſtanzen der Einwirkung des Sonnenlichtes bloßgeſtellt werden.

Man pflegt zu ſagen, die grünen Pflanzen würden in vollkommener Dunkelheit weiß, und in der That bietet ſich jenes Phänomen, bei einer plumpen Beobachtung, unter dieſer Geſtalt dar. In der Wirklichkeit aber färben ſich die **urſprünglich** weißen oder etiolirten (verſchnackten) Gewächſe oder Pflanzentheile, wenn ſie der Einwirkung des Lichtes ausgeſetzt ſind [2]), we-

---

1) Ganz allgemein läßt ſich der Satz: „das Zellgewebe oder die Zellmembran ſey an und für ſich vollkommen farblos," wohl nicht aufſtellen. Im Innern unſerer **Farnkräuter** finden wir **durch** und **durch gefärbte** (braune) **Zellenmembrane** (bei Polypodium corcovadense Raddi iſt das Holz mit ſeinen Gefäßen ſchön kaffeebraun). Die Oberhaut (cuticula, epidermis) des **Miſtels** (Viscum album L.) iſt **durch und durch** grün, gleichſam als wären ihre Zellen von grünem Glaſe. Allerdings ſind ſolche Ausnahmen ſehr ſelten. **Anm. d. Ueberſ.**

2) **Amos Eaton** Wirkungen des Lichtes auf die Bäume (in **Sillimans** Americ. Journal of sciences and arts, Vol. XIII, p. 193 ff. Sept. 1827). — „Wolken und Regen hatten die Luft während der „letzten ſechs Tage verdunkelt. In dieſer Zeit hatte das Laub aller „Wälder, die man von hier aus ſieht, ſich ſehr entfaltet. Aber es war

Digitized by Google

wenigſtens größtentheils. Sind die Organe aber einmal erſt gefärbt, ſo entfärben ſie ſich im Dunkeln nicht wirklich, und **ſcheint** letzteres bisweilen der Fall zu ſeyn, ſo rührt dieſes daher, daß Blätter, die halb entwickelt an einen dunkeln Ort gebracht werden, noch an Größe zunehmen, daß die grüne Subſtanz, welche ſie färbte, auf einen größeren Raum ausgebreitet, und mit mehr Waſſer vermiſcht wird, und ihnen daher ein blaſſeres Anſehen gibt, ohne daß ſie ſelbſt darum aufhöre gefärbt zu ſeyn. Bringt man eine grüne Pflanze in einen dunkeln Keller, ſo fährt ſie fort, durch (p. 890)
ihre Wurzeln ein wenig einzuſaugen, und hört zugleich auf, durch ihre Blätter Waſſer auszudünſten und kohlenſaures Gas zu zerſetzen. Die Blätter beladen ſich auf ſolche Weiſe mit einer mehr als überflüſſigen Waſſermenge, und verlieren von jener Kraft, welche Kohlenſtoff ihrem Gewebe gibt. Dieſe doppelte Wirkung hat das Abfallen oder auch den Tod jener Blätter zur Folge. Jetzt tritt bei dieſer Pflanze, wie bei allen denen, die man ablaubt, der

---

„war durchgängig von blaſſer Farbe, bis dieſen Nachmittag. Binnen „der Zeit von etwa ſechs Stunden hat alles ſeine Farbe in ein „ſchönes Grün umgeändert. Da die einzige weſentliche Aenderung „übrigens nur die iſt, daß wir heute heitern Himmel und hellen „Sonnenſchein haben, ſo iſt jener Farbenwechſel nur durch die Wir„kung der Sonnenſtrahlen erzeugt.“

„Dieſelbe Erſcheinung konnte ich vor ſieben Jahren noch beſſer beob„achten. Als ich mit dem Staatskanzler J. Lanſing ſein Gut „**Blenheim** beſuchte, hatte das Laub des Waldes ſich während trü„ben Wetters faſt bis zur gewöhnlichen Größe entwickelt. Die Sonne „hatte in 20 Tagen ſich kaum Einmal blicken laſſen. Auf einem Hügel „ſtehend, ſahen wir, wie die dichten Wälder des entgegengeſetzten „Ufers des Schoharie faſt ganz **weiß** (!) waren. Jetzt begann die Sonne „in vollem Glanze zu ſcheinen. Die Farbe der Wälder veränderte „ſich durchgängig ſo raſch, **daß wir ihr Fortſchreiten wahr„nehmen konnten.** Um die Mitte des Nachmittags zeigte der „ganze Umfang dieſer ausgedehnten Waldungen viele Meilen weit, „ſich im gewöhnlichen grünen Sommerſchmucke.“ **Ganz**, wie ich ſie hier mittheilte, fand ich dieſe Notiz in den **Literaturblättern für reine und angew. Botanik**, Band I, S. 522 und 523. **Schnell** iſt das Ergrünen nun allerdings in America vor ſich gegangen — **unmöglich** möchte ich aber die Sache nicht nennen. Verſuche über die Zeit, innerhalb welcher ſich vergeilte oder auch erblaßte Pflanzen grün und grüner färben, ſind mir nicht bekannt geworden. **Anm. d. Ueberſ.**

Fall ein, daß die Knoſpen den aufſteigenden Saft an ſich ziehen und ſich entwickeln; da nun aber jene neuen Triebe nicht der Einwirkung des Lichtes ausgeſetzt ſind, ſo verſchnacken (étioler, vergeilen, etioliren) ſie. Dieſer Zuſtand unterſcheidet ſich vom gewöhnlichen Zuſtande der Pflanzen auf dreierlei Weiſe. Einmal behalten die etiolirten Theile die dem nicht erleuchteten Pflanzengewebe eigenthümliche weiße Farbe bei; zweitens wachſen ſie viel mehr in die Länge als gewöhnlich, und drittens ſind ſie wäſſeriger, weniger kohlenſtoffreich, weniger feſt, geſchmackloſer und geruchloſer. Alle jene Verſchiedenheiten ſind unmittelbare Folgen der verhältnißmäßigen Zunahme des Waſſers und des verminderten oder vollkommen aufhörenden Gebundenwerdens des Kohlenſtoffes. Im folgenden Buche werden wir jene zuſammengeſetzten Wirkungen der Dunkelheit auf die Pflanzen wieder in Kürze zu wiederholen haben, und muß ich mich hier darauf beſchränken, das Verſchnacken (l'étoilement) in ſeinen Beziehungen zur Farbe der Gewächſe zu betrachten.

Guettard[1]) ſchrieb das Nichtgefärbtſeyn der verſchnackten Pflanzen der unterdrückten Ausdünſtung oder wäſſerigen Aushauchung zu; doch iſt ſeine Anſicht heutzutage verworfen, und zwar mit Recht. Man ſieht nämlich in der That Früchte und Kryptogamen ſchön grün gefärbt, wenn ſchon ſie wenig oder gar nicht aushauchen; und im Gegentheil ſtimmen alle Thatſachen darin überein, daß ſie beweiſen, ſämmtliche Pflanzentheile, die dazu beſtimmt ſind grün zu werden, können jene Farbe nicht ohne eine
(p. 891) unmittelbare Einwirkung des Lichtes auf ihre Oberfläche erlangen. Letztere Wirkung iſt örtlich, denn ein vor dem Lichte bewahrter Theil bleibt weiß, während die übrige Pflanze grün wird, und ferner iſt ſie aller möglichen Abſtufungen fähig, je nachdem die Helle ſelbſt rückſichtlich ihrer Intenſität abändert, ſo daß zwiſchen einer vollkommen weißen Oberfläche und derjenigen, die ſo grün geworden

---

1) In den „Mémoires sur différentes parties de physique et d'histoire naturelle," Paris, 5 Bände in 4. 1768—83, ſo wie in ſeinen Observations sur les plantes, Paris, 1747, 2 Bände in 12., konnte ich nichts hierüber finden. Wahrſcheinlich hat man die Stelle alſo in den Mémoires de l'Académie u. ſ. w. zu ſuchen.

Anm. d. Ueberſ.

iſt, wie nur irgend möglich war, alle nur erdenklichen Abſtufungen der grünen Farbe vorkommen.

Es gibt Pflanzen, welche in denjenigen ihrer Theile, die dazu beſtimmt ſind grün zu werden, Stellen aufweiſen, die ihre urſprüngliche weiße oder gelbliche Farbe beibehalten. Von dieſer Art ſind die ſogenannten weiß oder gelb *geſprenkelten* Blätter (feuilles panachées, ſcheckige Blätter, folia variegata). Wie es ſcheint, kann jene Krankheit mehr oder weniger bei allen *Gefäßpflanzen* vorkommen. In einer von *Dietr. Franz Leonh. von Schlechtendal* in den fünften Band der *Linnäa*, 1830, S. 494—496, eingerückten Abhandlung kann man ein Verzeichniß von allen denjenigen Pflanzen finden, bei denen man dieſe Fleckenkrankheit wahrgenommen hat [1]), doch iſt jenes Verzeichniß in Wirklichkeit von geringerer theoretiſcher Wichtigkeit, als man es in praktiſcher Beziehung (d'après la pratique) glauben könnte, inſofern erwähnte Krankheit mehr oder minder alle Gewächſe befallen kann. Die Gärtner und gewiſſe Liebhaber betrachteten die Fleckenkrankheit häufig als eine Zierde, und unterſchieden weiß oder gelb eingefaßte, geſtreifte und gefleckte Blätter (folia albo-marginata, albo-striata, albo-maculata). Im Allgemeinen finden wir bei den Blättern der *Endogenen* blaſſe, mit den Blattrippen parallellaufende Längsſtreifen, und haben die Flecken der *Exogenen* eine unregelmäßigere Geſtalt. Jene Streifen oder Flecken ſind offenbar Stellen, an denen die Chromula (das Farbmehl, Chlorophyll) ſich entweder nicht in gehöriger Menge oder auch nicht in gehöriger Beſchaffenheit entwickelte, um ihnen durch den Einfluß der Sonne eine grüne Farbe mittheilen zu können; dennoch aber iſt uns die unmittelbare Veranlaſſung jener Erſcheinung noch ganz unbekannt, und weiß man nur, daß die erwähnten Flecken häufig an irgend einem Baumzweige entſtehen, und durch Pfropfreiſer oder Steckreiſer, die man von jenem gewinnt, erhalten wer- (p. 891)
den können; daß ſie ſich in der Regel in unfruchtbarem Boden beſ-

1) In einer Anmerkung zu S. 811 unſeres Originals habe ich jenes Verzeichniß vermehrt mitgetheilt. — Man würde übrigens ſehr irren, wenn man glaubte, die einzelnen Chromulakörner ſeyen ſtets und in allen Lebensaltern *gleich* und *gleich lebhaft* grün gefärbt, und hänge die grüne Färbung der Pflanzentheile nur von der größeren Menge von Chromula ab. Anm. d. Ueberſ.

ſer erhalten, und in fruchtbarem Erdreiche häufig verſchwinden, endlich, daß ihre Beſtändigkeit je nach den Pflanzenarten ſehr verſchieden iſt. Bei einigen Pflanzen verbinden ſich jene farbloſen Stellen mit ſchwarzen Flecken, oder werden mit der Zeit auch wohl ſelbſt ſchwarz, wie wir es bei einigen Arum-Arten ſehen[1]). Eine andere Thatſache, welche hier eine Erwähnung verdient, iſt der Zuſtand gewiſſer rauſchender (scariosus), und wie von Natur auf ihr häutiges Gewebe (tissu membraneux, Zellhaut) reducirter Organe. Von der Art ſind u. a. die Fruchtkronen (pappus, aigrette) der Compositae, Dipsaceae und Valerianeae[2]), die Nebenblätter (stipulae) der Paronychieae, die rauſchenden Ränder mehrerer Kelche u. ſ. w. Jener rauſchende Zuſtand ſcheint, in mehreren Fällen, durch das Erſticktwerden (étouffement), oder durch den Druck bedingt zu werden, der eine Folge der Stellung jener Organe iſt, die von ihrem erſten Entſtehen an von den ſie umgebenden Organen gedrückt werden[3]). Ihre Zellen ſcheinen voll-

1) Dutrochet hat (Annales des sc. naturelles, 1832, Vol. XXV, p. 246 ff. — in ſeinem „Mémoire sur les organes aérifères des Végétaux etc.“ p. 242—259) nachgewieſen, daß die weißen Flecken auf der Oberfläche der Kleeblätter (Trifolium pratense L.) und der Blätter von Pulmonaria officinalis L. verſchwinden, wenn die Blätter, in Waſſer getaucht, unter die Luftpumpe gebracht werden. Ganz gewaltig irrt Hr. Dutrochet aber, wenn er meint, „qu'il en est de même des panachures des feuilles“ (p. 246). Er muß damals noch kein geſprenkeltes Blatt mikroſkopiſch unterſucht haben. Anm. d. Ueberſ.

2) Es würde unſtreitig zu einem intereſſanten Reſultate führen, wenn man die Fruchtkronen der Baldrian-Arten (Valeriana), welche in ihrer Jugend nach innen eingerollt ſind — ähnlich den Farnkrautblättern — mit denjenigen der Compositae vergliche, und die anatomiſche Verſchiedenheit, durch welche wahrſcheinlich ihr verſchiedenes Verhalten bedingt wird, nachwieſe. Anm. d. Ueberſ.

3) Der Druck allein verurſacht jenen Umſtand ſchwerlich — eher möchte Luft- und Lichtmangel Veranlaſſung ſeyn. Die innern Zellen eines Aloë-Blattes ſind viel größer, weicher und ſaftiger, als die Zellen der äußeren Blattſchichten, enthalten dennoch aber eben ſo wenig Chromula als die Markzellen, als die Zellen der Fruchtſcheidewände bei den Cruciferen, Balſaminen u. ſ. w. Am wenigſten gedrückt ſind wohl die Epidermiszellen, dennoch aber enthal-

kommen leer zu ſeyn, an Chromula ſowohl als an allen anderen elaborirten Säften, und erſcheinen deßhalb ihre Häute nur in ihrer urſprünglichen Farbe. Die gewöhnlichen Haare der Pflanzen ſcheinen ſich in vieler Beziehung jenen rauſchenden Organen zu nähern. Nur in ſehr wenigen Haaren — wie z. B., nach Röpers Beobachtung, in den größeren Haaren des gemeinen Kürbiß (Cucurbita Pepo L.) — findet man Chromula [1]). Auch die Haare der Samenkörner ſcheinen zu dieſer Claſſe von Organen zu gehören. Es würde lehrreich ſeyn, wenn man ausmittelte, ob jene Haare und Membranen, die das vegetabiliſche Gewebe in ſeiner größten Einfachheit darſtellen, rückſichtlich ihrer chemiſchen Beſtandtheile entweder mit der Baumwollenfaſer (gossypine) oder mit dem Holzſtoff (lignine) übereinſtimmten.

---

ten ſie nur ausnahmsweiſe Chromula. Schuppenartige Organe von rauſchender Beſchaffenheit ſind oft keinerlei Druck ausgeſetzt.

Anm. d. Ueberſ.

1) Dutrochet (a. o. a. O. S. 248) behauptet, die Pflanzenhaare enthielten immer Luft, und verdankten letzterer ihr weißliches Anſehen. In Waſſer getaucht unter die Luftpumpe gebracht, ſollen ſie ganz durchſichtig werden. — Sehr bedaure ich B. Eble's Werk: „die Lehre von den Haaren in der geſammten organiſchen Natur" (Wien, 1831, zwei Bände in 8.) noch nicht haben benutzen zu können, wenn ſchon es über die Pflanzenhaare nicht viel Eigenes enthalten ſoll. — Von den Epidermiszellen nimmt Franz Unger (die Exantheme der Pflanzen und einige mit dieſen verwandte Krankheiten der Gewächſe, pathogenetiſch und noſographiſch dargeſtellt, Wien, 1833, 8. S. 27) an, ihr Inhalt ſey in früheſter Jugend ein ungefärbter Pflanzenſaft, und ſpäter enthielten ſie durchgängig Luft. Adolph Brongniart (Recherches sur la structure et sur les fonctions des feuilles, premier mémoire, in den Annales des sc. nat., 1830, Vol. XXI, p. 426) meint, die Epidermiszellen enthielten wahrſcheinlich Waſſer; dieſes wird ihm wenigſtens aus der Art und Weiſe wahrſcheinlich, wie ſie durchfallende Lichtſtrahlen bricht. Hermann Krocker (de plantarum epidermide observationes; dissertatio inaug. phytotomica etc. Vratislaviae, 1833, 4) fertigt den Inhalt der Epidermiszellen mit wenig Worten ab, und lehrt nichts Neues. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

§. 2. Von den grünen Pflanzentheilen.

Bei Gelegenheit des vegetabiliſchen Ernährungsproceſſes haben (p. 893) wir geſehen, daß alle grünen Pflanzentheile, oder auch alle ſolche, die fähig ſind grün zu werden, wenn ſie dem Sonnenlichte ausgeſetzt ſind, das kohlenſaure Gas des Erdſaftes (sève) oder der Luft zu zerſetzen vermögen, daß ſie das Sauerſtoffgas aushauchen, und den Kohlenſtoff an ihr eigenes Gewebe binden (fixent le carbone dans leur propre tissu). Hieraus konnte man nun natürlich ſchließen, jener Proceß ſtehe mit der Erzeugung der grünen Farbe in Verbindung. Auch ſehen wir wirklich das Organ grün werden, ſo wie obiger Proceß ſtattfindet; unterbleibt er, ſo behält das Organ, welches ſich in vollkommener Finſterniß entwickelt, eine ſilberweiße oder hellgelbliche Farbe, welche die urſprüngliche Farbe des Pflanzengewebes zu ſeyn ſcheint; findet er nur unvollkommen ſtatt, ſo halten auch ſeine Ergebniſſe zwiſchen denjenigen der beiden vorſtehenden Fälle die Mitte. Iſt zum Beiſpiel ein blattartiges Organ einem ſchwachen Lichte ausgeſetzt, ſo nimmt es eine blaßgrüne Farbe an, welche andeutet, daß die Zerſetzung der Kohlenſäure nur unvollkommen vor ſich geht. Jenes ſchwache Licht wirkt auf gleiche Weiſe, es mag nun entweder durch die unmittelbare, aber ſehr ſeltene Einwirkung der Sonne, oder durch das vertheilte Tageslicht, oder endlich auch durch Lampenlicht hervorgebracht werden. Alexander von Humboldt [1]) gab einem Lepidium sativum L. dadurch, daß er es mittelſt zweier Lampen erleuchtete, eine ſehr blaßgrüne Farbe. Der gleichen Pflanze habe ich mittelſt ſechs Argandſcher Lampen, die einen Fuß weit von ihr entfernt angebracht waren, eine grüne Farbe gegeben; doch aber hat ſie unter Waſſer kein Sauerſtoffgas ausgehaucht. Dieſer Umſtand beweiſt, einerſeits, daß das Lampenlicht wie das Sonnenlicht wirkt, andrerſeits aber, daß Lichtwirkung ſtattfinden könne, ohne

1) „*Lepidii sativi* plantulas, in densissimis tenebris reconditas et „aere atmosphaerico circumdatas, si modo lucernae lumine „gaudeant, virescere, nuperrime experiendo exploravi.“ — cf. Florae Fribergensis specimen, plantas cryptogamicas, praesertim subterraneas, exhibens. Edidit Fridericus Alexander ab Humboldt. Accedunt aphorismi ex doctrina physiologiae chemicae plantarum. Berolini, 1793. 4. pag. 179.

Anm. d. Ueberſ.

daß zugleich ſichtbare Sauerſtoffgasentwickelung vor ſich gehe. Letzterer Fall ereignet ſich täglich bei ſolchen Pflanzen, welche außerhalb der unmittelbaren Einwirkung der Sonne gezogen worden. Schützt man, wie Muſtel[2]) es mit einem Lorbeerbaum (Laurus nobilis L.) gethan, eine Pflanze theilweiſe vor der Einwirkung der Sonnenſtrahlen, ſo bleiben diejenigen Theile, welche ſich unter dem ſchützenden Obdache entwickeln, weiß oder (p. 894)
ein wenig gelblich, während alle übrigen wie gewöhnlich grün werden. Hieraus muß man ſchließen (und wird jener Schluß durch die, auf die grünen Zellenpflanzen ſich beziehenden Thatſachen vollkommen beſtätigt), daß die Zerſetzung der Kohlenſäure, und folglich auch die Grünfärbung, partielle und örtliche Proceſſe (phénomènes) ſind, welche in den der Einwirkung des Lichtes ausgeſetzten Zellen vollzogen werden, ohne daß die Folgen jener Wirkung ſich, in dieſer Beziehung wenigſtens, weiter erſtrecken.

Die Kohlenſtoff-Ablagerung, welche durch die Wirkung der Sonne hervorgebracht wird, äußert auf die Pflanzenhäute ſelbſt keinen Einfluß, ſondern bleiben dieſe immer weiß oder kaum gelblich, und mehr oder weniger durchſichtig. Hievon kann man ſich leicht überzeugen, wenn man jene Häute von den Subſtanzen, welche ſie enthalten, iſolirt abhebt (en enlevant ces membranes isolées des matières qu'elles renferment), oder wenn man ſolche unterſucht, welche in ihrem Innern noch keine Stoffe aufgenommen, oder ſich letzterer auch vollkommen entledigt haben. Von der Art ſind die Zellenhäute der ſo eben entſtehenden Pflanzen, und die rauſchenden Membranen; alle jene Theile ſind vollkommen farblos. Die grüne Farbe reſidirt lediglich in jener Subſtanz, welche die rundlichen Zellen anfüllt, die ich grüne Chromula (chromule verte)

---

2) Traité théorique et pratique de la Végétation, Vol. 1. p. 132. — Decandolle. — Muſtel wollte die Urſache der gelben Flecken auf den gelbgeſprenkelten Blättern ausmitteln, und legte auf ein Lorbeerblatt eine vorher mit 6 Löchern durchbohrte, ſehr dünne Bleiplatte. Durch die Löcher konnte von oben Luft und Licht an die unmittelbar unter ihnen liegende Blattſubſtanz kommen; auch blieb dieſe grün, während die, von oben bedeckten, unten aber freien Blattſtellen, allmählich immer gelber wurden.

Zuſ. d. Ueberſ.

Digitized by Google

genannt habe, und deren Merkmale von mir bei Gelegenheit der abgeſonderten Stoffe auseinandergeſetzt worden ſind (Buch II, Cap. XI, §. 6, D; S. 370 u. ff. d. Originals, u. S. 352—359 d. erſten Bandes dieſer Ueberſ). Die größere oder geringere Menge der in jeder einzelnen Zelle enthaltenen Chromula, ſo wie ihre mehr oder minder vollkommene Carboniſation, bringen die verſchiedenen Schattirungen des Grüns der blattartigen Oberflächen hervor. Einen geringen Einfluß auf jene Farbentöne üben die Zellhäute aus, theils inſofern ſie ſelbſt eine mehr oder minder weiße Färbung beſitzen, theils inſofern ſie durchſichtig oder auch dichter ſind, theils in Folge der Haare, mit denen ſie bekleidet ſind, oder auch in Folge ihrer eigenen Abblätterung (exfoliation, Abſchuppung), theils endlich in Folge der wachsartigen Stoffe, [1]) mit denen

---

1) Vergl. Buch II, Cap. IX. §. 6. — Decandolle. — S. 229 des Orig. und Band I, S. 198 u. ff. der Ueberſetzung. Zu berückſichtigen wäre außerdem noch der eigenthümliche Ueberzug der Epidermis, den Adolph Brongniart ſchon in ſeinen Recherches sur la structure et sur les fonctions des feuilles (Ann. des sc. nat. T. XXI. 1830) p. 427 angedeutet, auf den er ſpäter (Ann. des sc. nat. 2me série, Vol. 1. 1834. Februarheft; S. 65—71 der botaniſchen Abtheilung) wiederzurückgekommen, und den er als allgemein exiſtirend nachgewieſen hat. Denken wir uns, mit Agardh (Organographie, S. 88 u. ff.) jede Zelle von organiſchem Schleim umgeben, und durch ihn mit den Nachbarszellen verbunden, ſo haben wir in jener äußerſten, homogenen Haut wahrſcheinlich die nach außen gekehrte Schleimhüllenſchicht der eigentlichen Epidermiszellenlage vor uns. — Ein vergleichendes Beiſpiel wird deutlicher machen, was ich meine.

Mit Steinen und Kalk baut man eine Mauer. Wird nur zwiſchen die Steine Kalk gebracht, ſo erhält man ein Gemäuer, welches unſern Augen nackte Steine und dünne Streifen des ſie verbindenden Kalks darbietet. Die äußere Steinſchicht mit den nach außen nackten Steinen repräſentirt die Epidermis, wie man ſie ſich dachte, inſofern man den organiſchen Kitt oder Schleim auf der der Luft zugekehrten Zellenfläche fehlen ließ.

Taucht man jeden Stein, bevor man ihn zu den übrigen legt, ganz und gar in Kalk, ſo erhält man eine nach außen ganz weiße Mauer; ein Gemäuer, welches uns den Bau des Pflanzenparenchyms und der Epidermis darſtellt, wie er, nach Ad. Brongniart, wirklich ſeyn ſoll. Letztere Mauer erhält einen Beſtich, der ſich vom gewöhnlichen Beſtich der Häuſer genetiſch nur dadurch unterſcheidet,

Digitized by Google

ſie überzogen ſeyn können. G. Schübler und C. A. Frank[1]) (p. 895) glauben auch, die rothe Farbe der unteren Blattoberflächen der Cyclamen-Arten, der Hepatica triloba Chaix (Anemone hepatica L.) und der Tradescantia discolor W. Aiton rühre von der Färbung ihrer Epidermis her, während Iſaac François Macaire-Prinſep ſie von oberflächlicher Chromula ableitet[2]).

---

daß er gleichzeitig mit der Mauer entſtand, und nicht erſt hintendrein aufgetragen ward.

Mehr als wahrſcheinlich iſt es, daß der organiſche Kalk und Beſtich vor den organiſchen Steinen (Zellen des Parenchyms) erzeugt werde, und daß man namentlich den äußeren Beſtich als die zuerſt erhärtende (gerinnende) Partie der jungen Pflanzentheile werde anſehen müſſen. Dadurch wenigſtens würde ſich der größere gegenſeitige Zuſammenhang der nach außen gekehrten Schleimhautpartien der Epidermiszellen erklären, und ſich jener Theil des organiſchen Schleimes zu den übrigen verhalten, wie die Epidermiszellen zu den unter ihnen liegenden Parenchymszellen u. ſ. w.

Die körnerartigen, faltenartigen und warzenartigen Erhöhungen auf dem Epidermisfell (pellicula) ſind vielleicht als Anfänge neuer Zellengebilde zu betrachten — Haaranfänge u. ſ. w.

Den organiſchen Kitt oder Verband der Zellen haben eigentlich diejenigen zuerſt dargethan, die durch Kochen und Maceriren in Waſſer und Säuren die einzelnen Zellen des Parenchyms wieder von einander getrennt haben, oder welche nachgewieſen, daß die Zellen urſprünglich unverbunden waren. Aber die eigentliche phyſiologiſche und organographiſche Bedeutung erhielt derſelbe erſt durch Agardh und Brongniart. Franz Jul. Ferd. Meyen (Phytotomie, Berlin 1830, 8. S. 90) war auf dem Wege die Pellicula zu finden. Er ſagt: „Bei einer ſehr dicken lederartigen Ober„haut kann man verleitet werden, die äußere Oberfläche derſelben „für eine eigene, ganz einfache Membran zu halten. Führt „man einen ſehr feinen Schnitt, parallel der Blattfläche, durch das „Oberhäutchen von Aloë angulata, ſo bemerkt man an den Rändern „des Schnitts (Tab. III, Fig. 9 bei c, c, c.), daß hier die Zellen„ſcheidewände gänzlich fehlen und die Membran ganz einfach er„ſcheint" u. ſ. w. Freilich bleibt noch ſehr viel zu unterſuchen und bedenken übrig. Anm. d. Ueberſ.

1) Unterſuchungen über die Farben der Blüthen u. ſ. w. S. 31.

2) Dieſe oberflächliche Chromula dürfte ſchwer nachzuweiſen ſeyn, wie überhaupt die Chromula nicht allein in gefärbten Zellen oft gar nicht exiſtirt, was längſt bekannt iſt, manchmal aber auch, grün, mit einem anders gefärbten (rothen, violetten) Safte coëxiſtirt,

Digitized by Google

Wie kann nun aber der Kohlenſtoff, der ſchwarz iſt, wenn er in einer weißlichen Subſtanz abgeſetzt wird, eine grüne Farbe hervorbringen? Muſtel[1]) ſagt, den Begriffen der alten Chemie gemäß, die Zellmembran (le tissu) der Pflanze ſey gelb, und ſie werde durch den blauen, von der Sonne im Gewächſe abgeſetzten Phlogiſton grün gefärbt. Senebier[2]) nähert ſich ihm, indem er ſagt, der Kohlenſtoff ſey ſtreng genommen nicht ſchwarz, ſondern ſehr dunkelblau, und auch Chevreul[3]) nimmt an, Kohlenſtoff, in Waſſer ſehr vertheilt, und mit durchfallendem Lichte geſehen, erſcheine blau. Andrerſeits fügt Senebier hinzu[4]), das Pflanzengewebe ſey nicht rein weiß, ſondern ſehr blaßgelb, und läßt ſich, jenem Gelehrten zufolge, demnach leicht begreifen, daß hier, wie in allen anderen bekannten Fällen, durch eine innige Vermiſchung von Blau, ſey es auch noch ſo dunkel, mit irgend einem Gelb, Grün erzeugt werden müſſe. Als Beweis für jene Meinung führt er das Grün an, welches man erhält, wenn man chineſiſche Tuſche mit Gummi-Gutt zuſammenreibt, und zeigt er, daß man ſich, durch verſchiedene Ver-
(p. 896) hältniſſe jener beiden Beſtandtheile, alle Abſtufungen der grünen Farbe erklären könne, die bei den blattartigen Pflanzentheilen vorkommen. Wenn nun gleich jene Erklärungsweiſe ein wenig mechaniſch iſt, ſo könnte ſie dennoch wohl richtig ſeyn. Selbſt diejenigen, die ſie für unzureichend halten, machen doch darauf aufmerkſam, daß der Kohlenſtoff, aller Wahrſcheinlichkeit nach, nicht mit dem Pflanzenſchleim vermengt ſey (mêlé dans le mucilage), ſondern daß zwiſchen beiden chemiſche Verbindung ſtattfinde; daß es ferner eine allgemeine Thatſache ſey, daß die chemiſchen Zuſammenſetzungen Farben annehmen, die häufig von denjenigen ihrer Grundbeſtandtheile ſehr verſchieden ſeyen, und daß auf dieſe Weiſe das Grün der Chromula wohl eine Folge der Verbindung mit Kohlenſtoff ſeyn könne, ohne daß

---

d. h. den Zellenwandungen anhaftet, während die Zellenhöhle mit jener homogenen Flüſſigkeit angefüllt iſt. Anm. d. Ueberſ.

1) Traité théorique etc. Vol. 1. p. 124.

2) Physiologie végétale, Vol. IV. p. 300.

3) Leçons de chimie appliquée à la teinture. Leçon VIII. p. 18.

4) a. a. O. S. 296. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

es darum noch möglich ſey von der Art und Weiſe, wie es erzeugt werde, eine unmittelbare Erklärung zu geben.

Zu denjenigen Organen der Gefäßpflanzen, deren Chromula durch die Einwirkung des Sonnenlichtes grün werden kann, gehören die Blätter, die Zellenhülle (Borke, enveloppe cellulaire) der Rinde, die meiſten Deckblätter und Kelche, und, bei einigen Pflanzen, die Eierſtöcke und Früchte; während, im Gegentheil, ähnliche Wirkungen nicht wahrgenommen werden: bei den Griffeln, den Samen, den Staubgefäßen, den Blumenblättern, den Holzkörpern, den alten Rinden und den Wurzeln. Doch haben wir hier für beiderlei Claſſen einige Fälle zu erwähnen, welche Ausnahmen bilden.

Unter den Organen, die grün zu werden vermögen, trifft man ſolche an, die ſich zufällig oder geſetzmäßig (naturellement) anders färben. Von der Art ſind die gefleckten und gefärbten Blätter, die gefärbten Deckblätter, Kelche und Früchte. Im folgenden Abſchnitte werden wir auf dieſe Organe wieder zurückkommen.

Unter den gewöhnlich nicht grünen Organen kommen einzelne vor, die ſich grün färben. So zum Beiſpiel trifft man einige Gewächſe, wie unter andern die Mehrzahl der Rhamneae, der Malvaceae, der Piſtazien (Pistachiers, Pistacia), den Miſtel und den Citronenbaum, deren Embryo grün iſt, obgleich mehrere Hüllen ihn umkleiden [1]). Beim Miſtel und

1) Den Embryo ein Organ zu nennen, würde ſchwerlich erlaubt ſeyn, wenn überhaupt in vorliegendem Buche Organe, Organtheile und Stängel- oder Achſentheile genau unterſchieden würden. Sehr ſchön grün iſt der Embryo des Spindelbaums (Evonymus europaeus L.) Ich hatte unſern Verfaſſer ſchon vor dem Druck ſeiner Phyſiologie darauf aufmerkſam gemacht, daß bei mehreren Pflanzen der Embryo vor der vollkommenen Reife der Samen ſchon vollkommen grün iſt, und ſpäter gelblich oder auch wohl gar weiß wird. Dieſes ſehen wir bei vielen unſerer gemeinſten Gartengewächſe. Es ſcheint mir jenes Erbleichen der Embryonen mit der Austrocknung und dem dadurch bedingten Vegetationsſtillſtande zuſammenzuhängen, welche die reifen Samen meiſtens erleiden. Jedenfalls ſtrömt der vollkommen reifen Frucht nicht mehr ſo viel Flüſſigkeit zu, als der halbreifen. — Beim Embryo des Spindelbaums kann man den allmählichen Uebergang aus einem ſchönen ſatten Grün in Hellgrün, Gelbgrün und faſt reines Gelb, ſehr leicht verfolgen.

Digitized by Google

(p. 897) mehreren Cacteae pflanzt ſich die grüne Farbe der Rindenzellenhülle (Borke) längs der Markſtrahlen bis zum Mark fort. In jenen beiden Fällen ſcheint die Einwirkung des Lichtes ſich über die gewöhnliche Gränze hinaus, und bis ins innere Gewebe der Pflanzen, bemerklich zu machen. Wenigſtens iſt bei Cactus-Arten, welche aufwuchſen, ohne daß man das Tageslicht an ſie gelangen ließ, das Mark eben ſo weiß wie die Zellenhülle der Rinde.

An den Theilen der Blume, namentlich an den Blättern der Blumenkrone, vorzüglich aber an den Sepalen der Perigonien, nehmen wir häufig grüne Färbungen wahr. Da jene Organe nur metamorphoſirte Blätter ſind, ſo iſt es ziemlich natürlich, daß einige jener letzteren einen Theil ihrer blattartigen Beſchaffenheit beibehalten [1]). So zum Beiſpiel bieten die Sepala (Kelchblätter) der Albuca-Arten und mehrerer Ornithogalum-Arten an ihrer äußeren Oberfläche einen breiten grünen Streif dar, welcher unter Waſſer, und an der Sonne, Sauerſtoffgas aushaucht, und ſeine Farbe folglich der nämlichen Urſache verdankt, welche die Blätter grün färbt. Einige grünliche Blumenkronen, wie zum Beiſpiel diejenigen gewiſſer Erica-Arten, könnten ihre Farbe auch wohl irgend einem ähnlichen Umſtande verdanken, obgleich man, meines Wiſſens, noch keine unmittelbaren Beweiſe dafür hat. Was die Blumen von meergrüner Farbe (vert-d'eau) anbelangt, wie zum Beiſpiel diejenigen der Ixia viridiflora Lam., ſo iſt es noch gänzlich unbe-

---

Die Wurzeln der Miſteln behalten ihre grüne Farbe im weißen Lindenholze bei, und werden an jener grünen Farbe leicht erkannt. Oft dringen ſie, grünen Adern gleich, mehrere Linien tief in jenes Holz ein.

Bei Gelegenheit der obigen Aufzählung von Theilen, die grün zu werden vermögen, will ich an die anfänglich fleiſchfarbenen Schaftheu-Stängel (Equisetum) erinnern, die grün werden, ſobald ſich an ihnen die grünen Zweige entwickeln. Man vergleiche das, Band 1. S. 358 der Ueberſetzung, in einer Anmerkung, von ihnen Erzählte.
Anm. d. Ueberſ.

1) Schon früher habe ich bemerkt, daß man ſich die Blumentheile nicht als durch eine Ovidiſche Metamorphoſe aus Blättern entſtanden denken dürfe. Die Theile ſind nicht grün, weil ſie blattartig bleiben, ſondern weil ſie blattartig werden. Anm. d. Ueberſ.

kannt, ob jene Farbe mit der Zerſetzung des kohlenſauren Gaſes zuſammenhänge, oder ob ſie einen derjenigen Fälle ausmache, in denen die Chromula durch die Verbindung mit Sauerſtoff kann gefärbt werden. Vielleicht gehört die grüne Farbe des Agaricus viridis With. zur gleichen Kategorie[1].

Wenn man, endlich, nun ſchon im Allgemeinen mit Recht behaupten kann, daß die Wurzeln, ſelbſt dann, wenn ſie ſich oberhalb der Erdoberfläche befinden, nicht grün werden, ſo iſt hier dennoch eine merkwürdige Ausnahme anzuführen. Dutrochet bemerkte zuerſt, und ich ſelbſt habe es häufig beſtätigt gefunden, daß die Wurzelſchwämmchen einiger Gewächſe ſich blaßgrün färben, wenn ſie dem Lichte ausgeſetzt ſind; dieſen Um- (p. 398)
ſtand nehmen wir wahr bei den Wurzelſchwämmchen (spongioles) der Pandanus-Arten, der Epidendrum-Arten, des Tamus Elephantipes L. u. ſ. w. Findet in dieſem Falle Zerſetzung des kohlenſauren Gaſes in der Luft oder in Waſſer ſtatt? Wahrſcheinlich iſt Letzteres, aber noch nicht erwieſen.

Vergleichen wir nun, nachdem wir die verſchiedenen Pflanzenorgane untereinander verglichen haben, die Pflanzen ſelbſt, ſo werden wir in allen Claſſen Gewächſe finden, denen das Vermögen, unter der Einwirkung des Sonnenlichtes das kohlenſaure Gas zu zerſetzen, abgeht, und die folglich in keinem einzigen ihrer Theile die grüne Farbe annehmen können. Unter den Gefäßpflanzen finden wir die Orobanchen, die Lathräa-Arten, die Cytineen, die Caſſytha- und Cuscuta-Arten, die Monotropen, die blattloſen Orchideen, welche alle ſich nicht grün färben (qui ne se colorent pas) und zu gleicher Zeit Schmarotzer-Gewächſe ſind. Letzteres kann man wenigſtens für ſämmtliche ſo eben genannte Dikotyledonen mit Beſtimmt-

---

1) Die Farbe des Agaricus viridis iſt wohl eher ein Grünſpan- als ein Blattgrün, und rührt ſicherlich nicht von Chromula her. Die Ixia viridiflora, ſo wie mehrere andere grünliche Corollen ſpielen auch ins Bläuliche, und möchten wohl aus Gelb abzuleiten ſeyn. Wie Gelb in Grün (eigener Art) übergehen könne, zeigen uns verſchiedene Primulaceen, u. a. Primula veris L., ferner die Blumenkronen des Lotus corniculatus L., des Hieracium staticifolium All. u. ſ. w. Dieſe werden nämlich beim Trocknen ſchön grün — aber nicht eigentlich blatt-grün. Anm. d. Ueberſ.

heit behaupten, und bei den Orchideen es vermuthen [1]). Die rothe Spielart der Garten-Melde (Atriplex hortensis L.) entwickelt im Sonnſcheine eben ſo gut Sauerſtoffgas, wie die grüne, und nähert ſich letzterer auch noch dadurch, daß ſie, nach Röpers Beobachtungen, beim Trocknen grün wird. Unter den Zellengewächſen ſind die Pilze (champignon), die Hypoxyla, die meiſten Flechten und einige Algen gefärbt. Den beiden erſtgenannten Familien geht das Vermögen, mit Hülfe des Lichtes kohlenſaures Gas zu zerſetzen, offenbar ab, und auch den Flechten ſcheint jene Fähigkeit zu mangeln; doch aber werden einige der gefärbteſten, wenn man ſie in Waſſer taucht, grün, und entbinden alsdann ein wenig Sauerſtoffgas [2]). Was die gefärbten Algen

---

1) Auch hier muß ich wieder an die auffallende Farbenübereinſtimmung zwiſchen mehreren Huflattig-Arten und Schmarotzer-Gewächſen erinnern. Tussilago spuria Retz erinnert uns durch die Farbe ihrer (vor den Blättern erſcheinenden) Blüthenſtände, an Monotropa hypopitys L., während Tussilago Petasites L. an ihren (gleichfalls vor den Blättern hervorbrechenden) Blüthenſträußen, das gleiche Farbenſpiel darbietet, was wir an Lathraea Squamaria L. und einigen paraſitiſchen Orchideen wahrnehmen. Früher ſchon habe ich geſagt, man könne jene Blüthenſtände gewiſſermaßen als Schmarotzer ihrer Vegetationspflanzen betrachten. — Bei einer andern Gelegenheit (Band I. S. 179. Anm.) habe ich mich gegen die Unnatürlichkeit der natürlichen Familien Orobancheae und Monotropeae erklärt. Damals kannte ich die Bucchnera orobanchoïdes Rob. Brown (App. Salt.) nur dem Namen nach. Seitdem hat der treffliche Stephan Endlicher jene Pflanze genau beſchrieben und abgebildet (Flora 1832, Bd. II, p. 387—389. tab. II.), und mich in meiner Anſicht von der Unzuläſſigkeit jener Familien noch mehr befeſtigt. Bis jetzt kannten wir nämlich noch keine Gattung, die zugleich vollkommene Schmarotzer, und im Schweiße ihres Angeſichtes lebende Arten enthielte (von den Orchideen abſtrahire ich, weil man über die Gränzen ihrer Gattungen noch immer nicht recht eins werden kann). Und ſollte jene Bucchnera auch ſpäter einmal als neue Gattung ihren alten Lebenswandel fortſetzen müſſen, ſo würde man ſie doch ſchwerlich von ihren alten Stammgenoſſen „familia" trennen können. Anm. d. Ueberſ.

2) Wodurch jene ſcheinbare Ausnahme ſich erklärt, iſt ſchon früher (Bd. 1. S. 458) dürftig angegeben worden. Eine gründlichere Auskunft ertheilen G. Fr. W. Meyer, Fr. W. Wallroth und Elias Fries in ihren Werken über die Flechten. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

anbetrifft, ſo entwickeln einige, wie zum Beiſpiel Ulva fusca Poiret[1]), wenn ſchon ſie röthlich ſind, dennoch unter Waſſer im (p. 899) Sonnenſchein Sauerſtoffgas. Wahrſcheinlich werden jene, im Vergleich zur Maſſe vollkommen bewährter Thatſachen nur unbedeutenden und nicht zahlreichen Ausnahmen, wenn man ſie erſt beſſer wird erforſcht haben, ſich den allgemeinen Geſetzen unterwerfen laſſen.

Hier muß ich nun noch zwei letzte Claſſen von Ausnahmen erwähnen, die noch ſonderbarer ſind als alle übrigen.

1. Senebier nahm wahr[2]), daß wenn ſich in der Luft des finſtern Ortes, an welchen man eine Pflanze bringt, eine gewiſſe Menge Waſſerſtoffgas befindet, dieſelbe ihre grüne Farbe nicht vollkommen verliert. Später fand Alexander von Humboldt[3]), in den unterirdiſchen Stollen der Freiberger Berg-

---

1) Decandolle citirt Poiret freilich nicht, da er aber im zweiten Bande der Flora française (S. 9) von der Ulva purpurea Roth (zu welcher U. fusca Poiret jetzt als Synonym citirt wird) ſagt: „er habe geſehen, daß jene Ulve, ihrer Farbe ungeachtet, bisweilen „Sauerſtoffgas liefere, wenn man ſie unter Waſſer an die Sonne „ſtelle", ſo kann keine andere Pflanze gemeint ſeyn. Man vergleiche auch Th. I, S. 99. Anm. d. Ueberſ.

2) In der Encyclop. méthodique, und in ſeiner Physiologie végétale, Vol. IV, p. 275.

3) Aphorismi ad calcem flor. Friberg. Thomson, Système de chimie Vol. VIII, p. 607. — Decandolle. In den Aphorismi etc. iſt von jenen Pflanzen keine Rede; wahrſcheinlich nennt ſie A. von Humboldt in ſeinem Briefe an de la Metherie „sur la couleur verte des végétaux qui ne sont pas exposés à la lumière; in Roziers Journal de physique, Février 1792, oder auch in ſeiner Abhandlung über die grünenden unterirdiſchen Pflanzen, in Grens Journal der Phyſik, Band V, S. 196. — In ſeinen Aphorismen (l. c. p. 181 u. 182) führt A. von Humboldt folgende Verſuche an, die in den ſo eben angeführten Abhandlungen noch nicht mitgetheilt wurden: die 14to Febr. 1792 *Croci sativi* bulbos germinantes in cryptam Fribergensem detuli, terrae bene irrigatae commisi, et 16 diebus praeterlapsis, quum aër hydrogene adeo vitiatus erat, ut candelam extingueret et pulmones afficeret, folia laete viridia, corollam flavam (war alſo wohl nicht Cr. sativus) pistillo staminibusque instructam inveni. Antheras pollen emisisse animadverti. Tota planta autem die 17mo in putredinem abiit. Flaccescentem sane jam prius invenissem,

Digitized by Google

werke, Poa annua L., Poa compressa L., Plantago lanceolata L., Trifolium arvense L., Cheiranthus Cheiri L., und Rhizomorpha verticillata Achar. (Lichen verticillatus Humb.) grün, obgleich ſie in vollkommener Dunkelheit, aber in einer Atmoſphäre aufgewachſen waren, welche Waſſerſtoffgas oder auch eine große Menge Stickſtoff enthielt. Dieſe Erſcheinung muß, um an die übrigen bekannten Thatſachen angereiht werden zu können, noch mehr und unter verſchiedenen Verhältniſſen unterſucht werden. Bei verſchiedenen Verſuchen, die ich ſelbſt früher angeſtellt habe, ſah ich verſchnackte Pflanzen nie grün werden, wenn ich ſie unter Gläſern leben ließ, die Waſſerſtoffgas enthielten [1]).

2. Es ſcheint, als brauchten die Pflanzen, um grün zu werden, ſehr ungleiche Lichtdoſen [2]). Ich ließ Pflanzen aus meh-

reren

si aër hydrogeneus purus in cryptis lateret. Hinc sequitur flores vegetabilium, nullo solis radio collustratos, variis coloribus tingi posse, qui non a lumine, sed (ut metalla oxydata et *fungi* demonstrant) ab oxygenis copia pendere videntur. (p. 181.)

Die 22 Febr. in eandem cryptam plantas *Geranii odoratissimi*, *Barbulae ruralis* et *Neckerae viticulosae* deportavi, omnesque post 12—13 dies virescere, nova folia explicare et laete provenire animadverti. Idem observavi si herbam quamcumque in vase vitreo aëri hydrogeneo commiserim. Die noctuque gas oxygeneum exhalant ut et celeberrimi *Senebier* et *Ingenhouſs* deprehenderunt. (p. 182).

Uebrigens hat A. von Humboldt die von Decandolle aufgeführten Pflanzen (die Rhizomorpha ausgenommen) nicht in den Stollen gefunden. Wenigſtens ſagt Senebier (a. a. O. S. 275) auf gut Franzöſiſch: Il a *vu* le *Poa annua* etc. *transportés* dans des galéries d'écoulement à 19, 48 mètres (ou 60 pieds) au-dessous de la surface du sol, qui ne *perdirent* pas leurs feuilles, et qui en poussèrent de nouvelles, qui étaient vertes. Alſo nicht: quoique *nés* à l'obscurité totale! Und dieß ändert denn doch mancherlei bei der Auffaſſung jener Erſcheinung. Anm. d. Ueberſ.

1) In den Freiberger Stollen war auch kein reines Waſſerſtoffgas, ſondern nur ein: aër hydrogene adeo vitiatus etc. und wurden die Pflanzen nicht verſchnackt hineingebracht, ſondern grün!
Anm. d. Ueberſ.

2) „Keine Pflanze kann ... eine Farbe bekommen, welche in einer abſoluten Finſterniß lebt, wenn anders ihre Exiſtenz darin möglich iſt. „Die Pflanze bedarf aber nur ſehr wenig Licht zur Bildung ihrer

Farbe.

reren verſchiedenen Familien in einem Keller leben (végéter), und nahm wahr, daß ſie nicht alle in gleichem Grade weiß waren. So z. B. ſah ich Mooſe und Farnkräuter in dieſer Localität, in welcher andere Pflanzen verſchnackt waren, noch ziemlich grün. Das Extrem jener Fähigkeit (susceptibilité), bei ſehr ſchwachem (p. 900) Lichte grün zu werden, treffen wir bei einigen Algen an, welche eine grüne Farbe annehmen, obgleich ſie in ſo großen Tiefen leben, daß ihnen nur noch ein ſehr ſchwaches Licht zukommen kann. Alexander von Humboldt [1]) ſah in der Nähe der canariſchen Inſeln das Senkblei, welches in einer Tiefe von 25—32 Klaftern (alſo ungefähr 190 Fuß) ausgeworfen worden war, ein Meerproduct mit in die Höhe bringen, das er Fucus vitifolius genannt hat, und welches von einigen Algologen iſt zur Gattung Zonaria, von andern zur Gattung Caulerpa gebracht worden. Dieſes Gewächs hatte eine grüne Farbe, welche eben ſo entſchieden war, wie diejenige der Grasblätter. Nun aber iſt, nach Bouguers Verſuchen [2]), das Licht, wenn es durch 180 Fuß [3]) hat hindurch müſſen, im Verhältniß von 1 zu 1477,8 geſchwächt. Es mußte folglich jener Fucus durch ein Licht erleuchtet werden, welches 203mal ſchwächer war als der Schein einer Kerze in der Entfernung von einem Fuß. Sollte dieſe geringe Helle hinreichen, um in dem Fucus vitifolius die Zerſetzung von Kohlenſäure zu veranlaſſen, oder rührt ſeine Färbung von irgend einer andern, noch unbekannten Urſache her? Berechtigen könnte uns zu letzterer Vermuthung die mir von Heinrich Wydler für gewiß erzählte

---

„Farbe. Dieſes geht ſchon aus der Thatſache hervor, daß viele Theile „der Pflanze eben ſo lebhaft grün ſind, als das Blatt, obſchon ſie „dem unmittelbaren Einfluſſe des Lichts gänzlich entzogen ſind" u. ſ. w.; ſ. Philipp Anton Pieper, „das wechſelnde Farbenverhältniß in „den verſchiedenen Lebensperioden des Blattes nach ſeinen Erſcheinungen und Urſachen. Berlin, 1831. 8. S. 43." Auch die folgenden Seiten verdienen aufmerkſam geleſen zu werden.

Anm. d. Ueberſ.

1) Voyage, Vol. I, p. 173 — 176 der Octavausgabe; Plantes équinoxiales, Vol. II, p. 8, Tab. 69.

2) Traité d'optique, p. 254, 256, 346.

3) Waſſer — wahrſcheinlich Meerwaſſer — welches ſeines Salzgehaltes wegen noch undurchſichtiger iſt als Flußwaſſer.

Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Thatſache, daß er Seetange (Fucus) beobachtet, die ſogar inwendig grün ausſahen, und die in ſehr beträchtlichen Tiefen gewachſen waren.

Dagegen kann man, zu Gunſten der erſteren Meinung, anführen, daß das Licht ſehr wahrſcheinlich als ein die Zerſetzung des kohlenſauren Gaſes veranlaſſender Reiz auf die Pflanzen wirkt; daß die Wirkung der Wärme gleichfalls ein die Abſonderungen bedingender Reiz zu ſeyn ſcheint, und daß wir, ohne uns darüber zu
(p. 90) verwundern, Pflanzen in ſehr verſchiedenen Temperaturgraden abgeſonderte Subſtanzen erzeugen ſehen. Wenn der Protococcus nivalis Agardh ſchon durch den geringen Wärmegrad, in welchem er lebt, kann zur Abſonderung ſeiner Säfte angeregt werden, ſo könnte wohl dieſe oder jene andere Pflanze ihre grüne Chromula bei einem ſehr geringen Grade von Helle erzeugen. Uebrigens kommt es darauf an, daß wir neue Thatſachen zuſammentragen und untereinander vergleichen, ehe wir irgend eine Meinung aufſtellen.

§. 3. Von den farbigen oder gefärbten Pflanzentheilen (des parties colorées).

Die Blätter, welche, wie jedermann weiß, diejenigen Organe ſind, bei denen die grüne Farbe am gewöhnlichſten vorkommt, können in verſchiedenen Fällen in andere Farben übergehen.

1. Häufig ſieht man im Herbſte die grüne Farbe der Blätter ſich in Gelb verwandeln, wie z. B. bei der italieniſchen Pappel, den Ahorn-Arten, den Pomeranzen-Bäumen, den Roßkaſtanien-Bäumen u. ſ. w., oder auch in Roth, wie bei den Eſſigſträuchern (Rhus typhinum L.), den Amaranten, der Berberitze, dem Geißblatt (Lonicera Caprifolium L.), den Polygoneen u. ſ. w. [1]). Guibourt [2]) iſt der Meinung, jene Veränderung rühre von einem Stoffe her, der die Stelle der grünen Chromula in den Blättern einnehme; Macaire-Prinſep [3]) aber

1) Guibourt hat ein nach natürlichen Familien angefertigtes Verzeichniß jener Färbungen gegeben, welches aber eine Menge von Ausnahmen enthält.

2) Im Journal de pharmacie 1827, T. XIII, p. 27.

3) Mémoire sur la coloration automnale des feuilles — die letzte Abhandlung im vierten Bande der Mémoires de la soc. de

hat wahrgenommen, daß das Blatt, kurz vor der Epoche dieſer Veränderung, aufhöre an der Sonne Sauerſtoffgas auszuhauchen, ohne daß es darum aufhöre, während der Nacht dieſe Gasart einzuſaugen. Hieraus ſchließt er, ſeine Chromula oxydire ſich, und (p. 902)
dieſe Oxydation bedinge, in einem erſten Grade die gelbe Farbe, in einem zweiten aber die rothe. Es iſt nämlich zu bemerken, daß ſelbſt das entſchiedenſte Roth zuerſt durch den gelben Farbenton geht. G. Schübler und C. A. Frank[1]) machen die Bemerkung, daß die rothen Farben bei ſolchen Blättern häufiger vorkommen, welche irgend eine Säure enthalten. Von der Art ſind die Blätter des Weinſtocks[2]), des Birnbaums, des Zwetſchgenbaums, des Eſſigſtrauches, des Kornelkirſchenbaums (Cornus mascula L.), des Viburnum Lantana L. (viorne), des Sauerampfers (Rumex Acetosa L.) u. ſ. w.[3]). Die rothen Farb-

physique et d'hist. naturelle de Genève, S. 50. — Decandolle. — Vergl. auch Geigers Magazin, 1829, Auguſt, S. 115. Zuſ. d. Ueberſ.

1) Unterſuchungen über die Farben der Blüthen, eine Inaugural-Diſſertation von C. A. Frank (unter dem Präſidium von G. Schübler u. ſ. w.). Tübingen 1826, 8., S. 32).

2) Hier muß auf die ſchon längſt bekannte Thatſache hingewieſen werden, daß Weinſtöcke mit blauen Trauben im Herbſte purpurrothe Blätter bekommen, während an Stöcken mit weißen oder gelben Trauben die Blätter ſich nie roth, ſondern ſtets gelb färben. Hier wird alſo, bei kaum als Formen zu unterſcheidenden Individuen einer Art, die Chromula der Blätter im Verlauf der Vegetation bei den einen roth, bei den andern gelb, und zwar unter den gleichen klimatiſchen Verhältniſſen und in der gleichen Erdart. Seit 1825 achte ich ſorgfältig auf dieſe Uebereinſtimmung des Verhaltens der Früchte und Blätter, und habe noch nie Ausnahmen gefunden. Rothe Weinblätter enthalten auch gelbe Schattirungen, aber die gelben Blätter ſind nie mit Roth ſchattirt. — Nach Leop. Gmelin (Handb. d. theor. Chemie — 1829 — Bd. II, S. 1507) haben Guibourt (Journal de pharmacie, XIII — 1827 —, p. 26), und Macaire-Prinſep (Ann. de chimie et de physique, XXXVIII, p. 415) obige Erſcheinung ſchon berückſichtigt. Daß Aepfelbaum-Blätter gleichzeitig roth und gelb werden — wenigſtens bei ſolchen Spielarten, deren Früchte ſich einſeitig roth färben — iſt allbekannt. Anm. d. Ueberſ.

3) Die Felder ſind, in ſandigen Gegenden, oft von dem kleinen Sauerampfer (Rumex Acetosella L.) ganz roth. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

ſtoffe, welche man aus Blättern gewinnt, geben Aufgüſſe, welche, gleich denen von rothen Blumen, durch Säuren lebhafter gefärbt werden. Die gelben Blätter verhalten ſich in dieſer Beziehung wie gelbe Blumen. Lemaire-Liſancourt [1]) glaubt gleichfalls, daß die rothe Farbe von irgend einer Säure-Entwicklung, und die anderen Farben von der Entwicklung irgend eines Alkali herrühren; wenn ſchon er aber nachweiſ't, daß ſehr kleine Mengen von jenen Stoffen hinreichen, um die Farben abzuändern, ſo beweiſ't er denn doch bei weitem noch nicht, daß jene Entwicklungen bei allen Färbungen wirklich vorkommen [2]).

2. Die gleichen Farbenwechſel (décolorations), welche die Blätter im Herbſte in Folge ihres Alters darbieten, können bei ihnen auch in Folge gewiſſer Zufälle vorkommen. So z. B. nehmen von Inſecten angeſtochene, oder von Schmarotzerpilzen befallene, oder von frühzeitigen Fröſten getroffene Blätter häufig theilweiſe oder ganz und gar gelbe oder rothe Färbungen an. Hiebei iſt nun aber ſehr zu beachten, daß jene verſchiedenen verändernden
(p. 903) Einflüſſe (systèmes d'altérations) bewirken, daß die Blattfarbe in diejenige Farbe übergeht, welche das Blatt im Herbſte würde von ſelbſt angenommen haben. So z. B. werden die Blätter der Pap-

1) Bulletin de la société philomatique, 1824, S. 290.

2) Hier dürfte wohl an die ſchon viel beſprochene Erſcheinung erinnert werden, welche bei mehreren Saft- oder Fettpflanzen iſt beobachtet worden, und die Leop. Gmelin in ſeinem Handbuche der theor. Chemie (1829, Bd II, S. 1502) auch anführt. Ich will die kleine Notiz hier vollſtändig mittheilen: „Die Blätter von Cotyledon „calycina Roth (Bryophyllum calycinum Salisb.) ſind in Indien Morgens ſo ſauer, wie Sauerampfer, gegen Mittag ge„ſchmacklos, gegen Abend bitter (Heyne in den Transact. of the „Linn. soc. VII, p. 213). Link (Scherers Ann. IV, S. 244) „fand dieſes beſtätigt, und bemerkte daſſelbe bei Cacalia ficoïdes L., „Portulacaria afra Jacq. und Sempervivum arboreum L. Viel„leicht, weil den Tag über die niedrigere ſaure organiſche Ver„bindung in eine immer höhere übergeführt wird."

Hier muß ich doch auch meinerſeits die Bemerkung machen, daß, obigen Beobachtungen zufolge, jene Pflanzen ihre Farbe bei dieſem Stoffwechſel im Innern der Blätter nicht bloß im Weſentlichen nicht verändern (d. h. aus Grün in Gelb und Roth übergehen), ſondern auch nicht einmal in ihrem Grün verſchiedene

Digitized by Google

pel und des ſpaniſchen Flieders (Syringa vulgaris) durch zufällige Veranlaſſungen gelb, und die Eſſigſtrauch- und Birnbaum-Blätter roth, wie ſie es ſonſt im Herbſte werden würden.

3. Bei gewiſſen Blättern iſt entweder eine ihrer Oberflächen, oder ſind gewiſſe Theile ihrer Oberfläche von ihrem erſten Entſtehen an (dès leur naissance) mit beſonderen Farben gezeichnet. So z. B. iſt die untere Blattfläche der Tradescantia discolor W. Aiton [1]) und mehrerer Begonia-Arten [2]) roth; ſo zeigen mehrere Arum-Arten mehr oder weniger regelmäßige rothe Flecken; ſo führen mehrere Amarantus in einem Zuſtande, welcher ein geſunder zu ſeyn ſcheint, Streifen oder Stellen anderer Art, die gelb oder roth gefärbt ſind. Macaire-Prinſep fand, daß die rothe Chromula der verſchiedenfarbigen Blätter (folia discoloria) von der rothen Chromula der im Herbſte ſich röthenden Blätter nicht verſchieden ſey. Es iſt wohl zu beachten, daß bei jenen regelmäßigen und natürlichen Farbenveränderungen (colorations) die rothe Farbe ſehr häufig iſt, die gelbe hingegen ſehr ſelten, obgleich es ſo ſcheinen ſollte, als müßte letztere häufiger vorkommen, da ſie, dem Anſcheine nach, durch eine geringere Veränderung her-

---

Intenſitätsgrade aufweiſen. Ob letzteres übrigens nicht, wenn ſchon in geringem Grade, dennoch in der That ſtattfinde, habe ich leider unbeachtet gelaſſen. Anm. d. Ueberſ.

1) Die Epidermiszellen enthalten bei dieſer Pflanze einen rothen, homogenen Saft, und außerdem Kryſtalle (je eins in einer Zelle), vergl. u. a. Ferd. Jul. Franz Meyens Phytotomie. Tab. III, Fig. 4. Anm. d. Ueberſ.

2) Bei dieſen iſt die Epidermis ſelbſt (la cuticule) roth gefärbt. — Decandolle. — Auch bei den Begonien (wie bei unzähligen, aber nicht allen andern Pflanzen) entſteht die allgemeine oder ſtellenweiſe Röthung der unteren Blattfläche durch rothen, homogenen, in den Epidermiszellen enthaltenen Saft. Schon als Student fand ich (1819) die allein Spaltöffnungen führende untere Blatt-Epidermis durch ſolche Zellen geröthet. Die beiden halbmondförmigen Schließzellen der Spaltöffnung enthalten Chromula, und ſind nicht roth, aber jede Spaltöffnung wird von 2 — 3 dunkler roth gefärbten Zellen umgeben — wie ich aus einer ſchon im Sommer 1819 angefertigten und colorirten Zeichnung ſehe, welcher ich glaube ziemliches Vertrauen ſchenken zu dürfen, da die Beobachtung mit guten einfachen Linſen angeſtellt ward, wie ſie ſich in den Robert Bankſiſchen Taſchen-Mikroſkopen finden. Zuſ. d. Ueberſ.

Digitized by Google

vorgebracht wird. So kennt man insbeſondere noch kein einziges Blatt mit einer gelben unteren Blattoberfläche, während jene Oberfläche bei mehreren Blättern ſchön roth iſt. Die weißen und ſchwarzen Flecken, welche man bei gewiſſen Blättern wahrnimmt, werden uns im vierten, den Entfärbungen (décolorations) gewidmeten Abſchnitte [1]) beſchäftigen. Die blaue Farbe ſcheint, mit Ausnahme einiger Eryngium-Arten, von dieſer Art von Veränderungen ausgeſchloſſen zu ſeyn.

4. Bei mehreren Gewächſen ſind die, in der Nähe der Blumen
(p. 904) entſtehenden Blätter im Stande, verſchiedenartige Farben anzunehmen, die faſt immer mit denjenigen übereinſtimmen, welche den Blumen, die ſie begleiten, eigen ſeyn werden. Gelb ſind dieſe Blüthenblätter oder Deckblätter bei mehreren Euphorbien, mehreren Umbelliferen, bei Justicia oxyphilla ..... u. ſ. w. roth bei Salvia splendens Sellow und einer Menge anderer Pflanzen, violett bei Salvia Horminum L., und ſogar blau bei gewiſſen Abänderungen der Hydrangea hortensis J. E. Smith (Hortensia speciosa Pers.). Wie man ſieht, findet man alſo bei jenen Blättern nicht bloß die Färbungen der Blätter wieder, ſondern außerdem auch noch diejenigen der Blumen, wenn ſchon letztere bei ihnen weniger häufig vorkommen. Macaire-Prinſep verſichert auch hier wiederum, die rothe Chromula der

---

1) S. 924 des Originals, wo aber wohl eigentlich nichts vorkommt, was über die an geſunden Blättern vorkommenden Flecken Aufſchluß geben könnte. Die weißen Flecken an lebenden Blättern entſtehen, wie Dutrochet gezeigt hat, häufig wenigſtens, dadurch, daß die Epidermis dem Blattparenchym nicht unmittelbar aufliegt, ſondern durch einen hohlen Raum, die Lufthöhlen, von ihm getrennt wird. Bringt man ſolche weiß gefleckte Blätter in Waſſer unter die Luftpumpe, ſo verſchwinden ihre weißen Flecken.

Anders verhält es ſich mit den ſchwärzlichen Flecken (die wohl ſtets nur dunkelviolett oder dunkelroth ſind). Dieſe werden, meines Wiſſens, dadurch hervorgebracht, daß entweder die Epidermiszellen ſelbſt, oder auch die unter der Epidermis liegenden Parenchymzellen, partienweiſe oder einzeln, einen rothen, violetten oder braunen Saft enthalten. Die ſchwarzen Flecke auf den Blättern der Hypochaeris maculata L. entſtehen unter andern durch tiefroth gefärbte Epidermiszellen. Dieß ſah ich ſchon im Jahre 1819.

Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Deckblätter von Salvia splendens biete die nämlichen chemiſchen Merkmale dar, wie diejenige der im Herbſte roth werdenden Blätter. Dieſe Gleichheit ward ſchon ſehr wahrſcheinlich, wenn man bedachte, daß die Organe in der That identiſch ſind. Gefärbt (coloratus) erſcheinen jene Deckblätter, weil die in ihren Zellen befindliche Chromula in ihren Oxydationsſtufen abändert, und ſcheinen dieſe Veränderungen mit denjenigen der Blumen übereinzuſtimmen.

5. Alles, was ich ſo eben von den Deckblättern geſagt habe, von denen einige grün bleiben und andere ſich wie die Blumen färben, gilt buchſtäblich auch von den Kelchen, deren conſtituirende Theile (Kelchblätter, sepala) nichts Anderes ſind als Blätter, die noch ſtärker verändert (déformées) worden als die Deckblätter. Nur ſtimmen die Kelchblätter rückſichtlich ihrer Farbe noch mehr mit den Blumenblättern überein, denen ſie ſich durch Stellung und Textur noch mehr nähern [1]). Gewiſſe Kelche, wie z. B. diejenigen der **Primula calycanthema** [2]), gehen von Natur aus dem grünen Zuſtande in den gefärbten über, und beweiſen dem Botaniker ſchon dadurch, daß jene Färbung von einer bloßen Umänderung der Chromula herrühren muß. Macaire-Prinſep beſtätigt jene Vermuthung dadurch, daß er die Identität der rothen Chromula des Kelches der **Salvia splendens** mit der Chromula der im Herbſte ſich röthenden Blätter nachweiſ't. (p. 905)

6. Weßhalb ſollte es ſich nun aber mit den Blumenblättern, ſo wie im Allgemeinen mit den blumenblattähnlichen Theilen der Blumen anders verhalten? Jene Organe ſind am Ende auch weiter nichts, als in ihrem Ausſehen noch mehr veränderte Blätter, und können, in gewiſſen, zufällig eintretenden Fällen, wie z. B. bei

---

1) Dieſer Satz darf keineswegs allgemein aufgeſtellt werden. Bisweilen, oder vielmehr gar nicht ſelten, ſind die Kelchblätter ihrer Beſchaffenheit (Geſtalt, Farbe, Textur) nach den Deckblättern weit näher verwandt, als den Blumenblättern, da die ſie überhaupt gar nicht ſo leicht übergehen. Wie ſchroff ſie, durch Färbung, ſich von den Blumenblättern unterſcheiden können, zeigen u. a. die liebliche Fuchsia coccinea L., Tradescantia virginica L. u. ſ. w.
Anm. d. Ueberſ.

2) d. h. die abnorme Form von Primula elatior Jacq., welche calycantha genannt wird. Anm. d. Ueberſ.

Hesperis matronalis L.¹), ſich in wirkliche grüne und Sauerſtoffgas aushauchungsfähige Blätter umwandeln. Gibt es auch nur den geringſten Grund daran zu zweifeln, daß auch jene blattartigen Blumenblätter in ihren Zellen nicht eine Chromula beſitzen, die derjenigen der Blätter entſpricht, und daß ſie folglich, wenn ſie gefärbt ſind, jene Färbung nicht auch einer Umänderung der Chromula verdanken? Jene Meinung findet wiederum ihre Beſtätigung in der chemiſchen Identität der Blumenkrone der Salvia splendens mit der Chromula ihrer Kelche, ihrer Deckblätter und der im Herbſte ſich röthenden Blätter ²).

---

1) d. h. bei jener Mißbildung von H. matronalis, deren ſchon S. 776 unſers Originals, unter dem Namen: „la julienne à fleurs vertes,“ Erwähnung geſchehen iſt. Beobachtet ſind ähnliche Zuſtände ſchon häufig worden, bei den Cruciferen, bei Ranunculus, Delphinium, Dictamnus, Fragaria, Campanula rapunculoïdes L., Anemone nemorosa L. u. ſ. w.

2) Cette opinion se trouve encore confirmée par l'identité chimique de la corolle de *Salvia splendens*, avec *celle* des calices, des bractées, des feuilles qui rougissent en automne. — Hier muß ich denn doch eine Bemerkung wiederholen, die ich ſchon früher (1832 im Sommer) niederſchrieb, und die im erſten Bande vorliegender Ueberſetzung S. 351 in der Anmerkung mitgetheilt iſt, daß ſich in manchen Fällen mit dem Mikroſkop keine Chromula nachweiſen läßt, wo dennoch eine grüne Färbung vorkommt. Noch häufiger findet man homogene gefärbte Flüſſigkeit in den gefärbten Blumenkronen, denen ſie alsdann allein ihre Farbe mittheilt. Verhältnißmäßig ſchienen mir die Blumenkronen ihre Farbe nur ſelten einem gleichſam geronnenen Farbſtoffe zu verdanken; doch findet man hin und wieder auch in den Blumenblättern Körnchen, die an den Zellenwandungen (auf der inneren Seite) feſtſitzen, und denen die Zellen, welche außer ihnen nur farbloſe Flüſſigkeit enthalten, ihre Farbe verdanken. Adonis autumnalis L. zeigt ſolche Körnchen (ſchön corallenroth, blutroth, purpurroth, violett) in ihren Blumenblättern aufs deutlichſte (ob immer? kann ich nicht ſagen; es wäre möglich, daß ihr Saft im Spätherbſte, in Folge kälterer Witterung, gleichſam geronne); bei anderen Blumen ſind ſie bei weitem nicht ſo leicht zu erkennen. — Die Haare an den Kelchen u. ſ. w. der Salvia splendens Sellow ſind ſchön roth und enthalten, den rothen Zellen der Rinde gleich, keine Spur von Chromula — durch die höckerige Oberfläche dieſer Haare, ſo wie überhaupt vieler Blumenkronenzellen, darf man ſich nicht täuſchen laſſen — ſondern nur einen weinhellen rothen Saft. Sollte übrigens ein unwiderleglicher

So viel alſo iſt wahrſcheinlich, daß alle Verſchiedenheiten der Blumenfarben im Allgemeinen und nur mit Ausnahme gewiſſer beſondern, offenbar durch die Anweſenheit freier Säuren oder Alkalien bedingten Fälle von verſchiedenen Oxydationsgraden ihrer Chromula herrühren, und läßt ſich jene Theorie auch auf die Früchte und Deckblätter ausdehnen, wenn dieſe Organe an den nämlichen Farben Theil nehmen. Dieſe Anſicht ſtimmt mit der ſchon längſt nur unter einer andern Geſtalt von Lamarck[1]) ausgeſprochenen

---

Beweis für die Möglichkeit grüner und anderer Färbungen ohne oxydirte und desoxydirte Chromula verlangt werden, ſo fordere ich auf, feine Quer- und Längsſchnitte von der Rinde des Miſtels (Viscum album) zu machen. Die Epidermiszellen-Membran iſt bei dieſem Gewächſe lebhaft grün, was namentlich an der dicken äußeren Zellwand ſehr leicht zu erkennen iſt. Ja ſogar der vegetabiliſche Kitt, welcher die farbloſen Zellen der Holzbündel im Stängel des Viscum gleichſam zuſammenleimt, iſt deutlich grün. — Die ſchönen braunen (gleichſam auf naſſem Wege halbverkohlten) Zellenwandungen der Farnkräuter verdanken ihre Farbe auch keiner bloß chemiſch veränderten Chromula, ſondern einem homogenen Farbſtoffe, der ſie gleichzeitig durchdringt. Parenchymzellen, Holzzellen und Gefäße ſind kaffeebraun gefärbt beim Polypodium corcovadense Raddi (Trichopteris excelsa Presl, Chnoophora Kaulfuss), einem baumartigen Farnkraute Südamerika's, von dem ich durch die Güte meines Freundes, Profeſſors Hugo Mohl, ein Stückchen erhalten, und ſchon mehrmals ſelbſt unterſucht habe. Aehnliche Färbungen zeigen uns übrigens die Schuppen auf den Blättern unſerer Aſpidien u. ſ. w., ſo wie die ſogenannten Capſeln der Farnkräuter überhaupt u. ſ. w.

Uebrigens iſt die oben von mir mitgetheilte Bemerkung keinesweges neu. Nach Franz Jul. Ferd. Meyen (Phytotomie, Berlin 1830, 8., S. 151), dem der Chromula-Mangel in den farbloſen und gefärbten Epidermiszellen auch wohl bekannt war, hatte ihn ſchon D. Sauſſure (wahrſcheinlich Horace-Bened. de Sauſſure, Observ. sur l'écorce des feuilles et des pétales, Genève, 1762, 12) beobachtet. Anm. d. Ueberſ.

1) Man vergleiche das im erſten Bande der Flore française etc. par MM. de Lamarck et de Candolle, S. 198, von ihm Angeführte. — Decandolle. — Lamarcks eigene geiſtreiche Darſtellung findet man im erſten Bande ſeiner Flore française, Paris, 1778, 8., p. 124, in einer Anmerkung. Von ihrem erſten Entſtehen an (dès leur naissance) läßt der treffliche Beobachter Lamarck übrigens die Blumenkronen keinesweges gefärbt ſeyn, ſondern

übereiu, der nämlich annahm, die herbſtlichen Färbungen der Blätter und Früchte ſeyen krankhafte Zuſtände, und es befänden ſich die Blumen, von ihrem erſten Entſtehen an, in einem Zuſtande, welcher demjenigen entſpreche, in den die Blätter am Ende ihres Lebens gelangen. In der That gleichen ſie letzteren in jener dop-
(p. 906) pelten Beziehung, daß bei ihnen wenig oder gar keine wäſſerige Ausdünſtung ſtattfindet, und daß ſie an der Sonne das kohlenſaure Gas nicht zerſetzen. Die Blätter können ſich dadurch oxydiren, daß ſie während der Nacht Sauerſtoffgas einſaugen; die Blumenblätter hingegen oxydiren ſich vielleicht durch die Aushauchung des ihnen eigenthümlichen Stickſtoffgaſes. Man könnte alſo glauben, auch ihre Färbung rühre von verſchiedenen Oxydationsſtufen her; doch aber reicht jene kurze und unbeſtimmte Ueberſicht (aperçu vague) noch bei weitem nicht zur Erklärung der einzelnen Umſtände (faits de détail) hin, und erheiſcht dieſer Gegenſtand von Seite der Chemiker ein ſpecielles Studium. Dadurch, daß ich hier die allgemeinen Reſultate der von den Botanikern über die Färbungen der Gewächſe angeſtellten Beobachtungen darſtelle, werde ich vielleicht den Chemikern für ihre Unterſuchungen einige fernere Anleitung verſchaffen [1]).

---

erſt ſpäter verwandelt ſich ihr Grün in andere Farben. Aufgebrochene Blumenkronen, ſagt Lamarck, befinden ſich in einem krankhaften Zuſtande u. ſ. w. Sehr intereſſant iſt gleich der Anfang jener Lamarck'ſchen Anmerkung. „La couleur plus ou moins vive de la plupart des fleurs, et principalement de leur corolle, n'est point, en général, l'effet direct d'une organisation particulière favorable à cette couleur, ni d'une partie colorante différente de la substance même de la plante; mais cette couleur provient très-certainement de l'altération même de la matière colorante, qui subit des changemens plus ou moins prompts dans ces parties, où les sucs nourriciers propres à les conserver, ne se portent bientôt plus avec la même affluence. Anm. d. Ueberſ.

1) Ph. A. Pieper (das wechſelnde Farbenverhältniß in den verſchiedenen Lebensperioden des Blattes u. ſ. w., Berlin 1831, 8., S. 159) nimmt die Oxydation nicht als Urſache des herbſtlichen Farbenwechſels der Blätter an, und fragt u. a., woher denn bei vielen Blättern Indigo und Violett kommen könne, Farben, die ja nur durch Alkaliſation in den Pflanzenſäften entſtehen. Er betrachtet Oxydation und Alkaliſation nur als Analoga, nicht als Identitäten der verſchieden färbenden Proceſſe. „Der Grund der

Schon früher, und zwar ſowohl im Jahre 1805, in der Flore française [1]), als 1813 in der Théorie élémentaire de la botanique (erſte Ausgabe) S. 174, vorzüglich aber in allen meinen Vorleſungen, habe ich die Grundlage der Eintheilung der vegetabiliſchen Farben angegeben, und iſt jene Eintheilung ſeitdem, im Jahre 1825, von G. Schübler und C. A. Frank in ihrer in Tübingen erſchienenen Abhandlung, über die Farben der Blumen, geſchickt weiter ausgeführt worden [2]). Sie haben nämlich dargethan, daß man die Blumen in zwei große Reihen eintheilen kann, in ſolche, bei denen Gelb der Typus zu ſeyn ſcheint, und die in Roth und Weiß, aber nie in Blau übergehen können, und in Blumen, deren Typus die blaue Farbe iſt, und die in Roth und in Weiß übergehen können; aber nie in Gelb. Die erſte jener Reihen nennen die ſo eben angeführten Gelehrten die oxydirte, die zweite die desoxydirte Reihe, und das Grün der Blätter betrachten

---

„Pflanzenfarbe iſt in keiner Oxydation und Alkaliſation zu ſuchen, „ſondern er liegt in den Lebensbedingungen der Pflanze, welche „aus der Beziehung der polaren Kräfte zu einander hervorgehen. „Indeſſen ſoll damit nicht alle Einwirkung der chemiſchen Qualität „der Säfte auf den Farbenwechſel des welkenden Blattes abgeläugnet „ſeyn" u. ſ. w. (S. 141). Anm. d. Ueberſ.

1) Flore française, dritte Auflage, Paris, 1815, Band I, S. 198. — Dieſe dritte Auflage iſt nur ein wörtlicher Abdruck der zweiten 1805 erſchienenen. Zuerſt hat doch wohl der treffliche Lamarck auf den Umſtand aufmerkſam gemacht, daß z. B. Bellis perennis L. und Anemone nemorosa L. wohl könnten aus Weiß in Roth übergehen, nicht aber in Gelb; daß Anemone ranunculoïdes L. unter keinerlei Verhältniſſen rothe, blaue oder violette Blumen bekommen würde. Durch kein Mittel, meint Lamarck, würde man einen blaublühenden Ranunculus acris L., oder einen Aster chinensis L. mit gelben Strahlenblüthen bekommen u. ſ. w.; ſ. Encyclop. méthod.; Botanique, T. II, 1786, Artikel Couleur, S. 145. — Mehr ſagt unſer Verfaſſer, Vol. I, der Flore franç., 3me éd., p. 198, auch nicht. Anm. d. Ueberſ.

2) Unterſuchungen über die Farben der Blüthen, eine Inaugural-Diſſertation von C. A. Frank (unter dem Präſidium von G. Schübler u. ſ. w.), Tübingen, 1826, 8. — erſchien auch in Schweiggers Jahrb. der Chemie und Phyſ., 1826, Bd. XVI, p. 265 — 321, und im Auszuge, in der Flora oder allg. bot. Zeitung. Anm. d. Ueberſ.

ſie als den zwiſchen beiden Reihen die Mitte haltenden Gleichgewichtszuſtand. Ich hatte mich in meinen Vorleſungen längſt
(p. 907) daran gewöhnt, die erſte jener Reihen mit dem Namen „xanthiſcher Blumen" (fl. xanthiques), und die zweite mit dem Namen cyaniſcher Blumen (fl. cyaniques) zu belegen, um anzudeuten, daß Gelb und Blau ihre Grundfarben (types) ſind. Dieſe Benennungsweiſe gewährt den Vortheil, durchaus von aller Hypotheſe frei zu ſeyn [1]), die Benennungen oxydirte und desoxydirte Reihe ſind noch hypothetiſch, wenn ſchon ſie höchſt wahrſcheinlich richtig ſeyn mögen. Schübler und Frank bedienen ſich auch noch der Ausdrücke poſitive und negative Reihe. Dieſe Ausdrücke ſcheinen mir aber mit theoretiſchen Vorſtellungen zuſammenzuhängen, von denen ich glaube, es würde nachtheilig ſeyn, wenn wir ſie heutzutage in der Wiſſenſchaft einführen wollten.

Folgendes iſt, nach den erwähnten Grundſätzen, die von Schübler [2]) und Frank angenommene Stufenleiter, in welche

---

1) So ganz frei iſt auch wohl die Benennungsweiſe unſeres geehrten Verfaſſers nicht von allem Hypothetiſchen; denn auch Blumen aus der xanthiſchen Reihe können, wie er, S. 908, ſelbſt eingeſteht, cyaniſche Farben annehmen, und umgekehrt. Wenn Linné, wohl nicht ohne Grund, ſagte, derjenige, der den Charakter einer natürlichen Familie geben würde, ſollte ihm ein magnus Apollo ſeyn, ſo dürfte man wohl ſagen, derjenige, der eine allgemeinere, von allem Hypothetiſchen freie Benennung vorzuſchlagen im Stande ſey, werde ein major Apollo ſeyn. Maximus Apollo wird endlich derjenige heißen, dem es gelingen wird, für irgend eine größere Rubrik einen auf alle einzelnen ihrer Elemente gleich gut paſſenden Namen vorzuſchlagen. Natürlich ſpreche ich hier nur von Botanik, Zoologie und Mineralogie. Anm. d. Ueberſ.

2) Schüblers Anordnung ſchenkt Agardh ſeinen Beifall nicht (ſ. deſſen allgem. Biologie der Pflanzen, Greifswald, 1832, 8., S. 267), weil Roth und Roth die beiden Pole bilden, was nicht ſeyn könne. Richtiger ſcheint ihm folgende Ordnung:

	Grün	Gelb . . Or ge	Roth	
—				+
	Grün	Blau . . Violett	Roth	

Auf dieſe Weiſe, ſagt Agardh, ſind Grün und Roth die Pole; Grün der desoxydirte, Roth der oxydirte. Das Gelb geht durch

die weiße Farbe, von der wir ſpäter ſprechen werden, abſichtlich iſt nicht aufgenommen worden:

Roth,
Orange=roth,
Orange,
Orange=gelb,
Gelb,
Gelb=grün,

oxydirte Reihe von Schübler und Frank,
oder:
xanthiſche Reihe Decandolle's.

Grün . . . . . Farbe der Blätter.

Grün=blau,
Blau,
Blau=violett,
Violett,
Violett=roth,
Roth,

desoxydirte Reihe von Sch. und Fr.,
oder:
cyaniſche Reihe Decandolle's.

Alkali in Orange und endlich in Roth über. Das Roth geht durch Alkali in Violett und Blau über, und zuletzt in Grün (S. 268). Was für die Blätter das Grün ſey, ſey, meint Agardh, für die Blumen das Weiß; Weiß iſt die am wenigſten oxydirte, oder richtiger, die am wenigſten kohlenſaures Gas entwickelnde Farbe. Deßwegen ſind die meiſten Blumen weiß, ehe ſie aufbrechen, und weiß an dem Theile, welcher ſich nicht in der Sonne entfaltet, wobei ſich inzwiſchen mehrere Ausnahmen finden, z. B. Papaver, Paeonia, Geranium. Dieſer Anſicht zufolge dürfte die Veränderung der Pflanzenfarben mittelſt zweier verſchiedenen Farbenſpectra zu verſinnlichen ſeyn; mittelſt des Folgenden für die Blätter:

— Grün, Gelb, Roth +

und des Folgenden für die Blumen:

— Weiß { Gelb, Orange, / Blau, Violett, } Roth +

Soweit Agardh (S. 269). — Wenn nun aber Weiß zur Farbe wird, ſo dürfte doch am Ende Schwarz auch figuriren, und der natürlichſte Gegenſatz der weißen Farbe werden. Manche braune Farbentöne laſſen ſich übrigens nur durch Miſchungen von Schwarz und Roth erklären. Nach Dutrochets ſpäter zu erwähnenden Verſuchen hat es übrigens mit dem Weiß manchmal eine ganz eigene Bewandtniß. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Auch folgendermaßen ließe ſich Obenſtehendes wiedergeben:

Grün.

Cyaniſche oder desoxydirte Reihe.			Xanthiſche oder oxydirte Reihe.
	Grün-blau,	Grün-gelb,	
	Blau,	Gelb,	
	Violett-blau,	Orange-gelb,	
	Violett,	Orange,	
	Violett-roth,	Orange-roth,	

Roth.

(p. 908) Schon wenn man auf jene Tabelle nur einen Blick wirft, kann man wahrnehmen, daß faſt alle Blumen, welche ihre Farben verändern können, es in der Regel nur dergeſtalt thun, daß ſie in ihrer Reihe hinauf oder abwärts ſteigen. Betrachten wir z. B. die xanthiſche Reihe, ſo finden wir, daß die Blumen der Nyctago Jalapae Dec. (Mirabilis Jalapa L.) gelb, orangegelb und roth ſeyn können. Die Blumen der Rosa Eglanteria L. können orangegelb oder orangeroth ſeyn [1]). Die Blumen der Capuzinerkreſſe [2]) ändern aus Gelb in Orange ab; beim Ranunculus asiaticus L. finden wir alle Nuancen der xanthiſchen Reihe, von Roth an bis zu Grün. Die Blumen des Hieratium staticifolium All. und einiger anderen gelben Cichoraceen, ſo wie auch diejenigen einiger Leguminoſen (wie z. B. die Blumen der Gattung Lotus) gehen beim Trocknen in gelblich-grün über u. ſ. w.

Was die cyaniſche Reihe anbetrifft, ſo ſehen wir die Blumen einer großen Anzahl Boragineen, namentlich die des Lithospermum purpureo-coeruleum L., aus Blau in Violettroth übergehen; die der Hyacynthen gehen aus Blau in Roth über u. ſ. w.

---

1) Die gelbe Roſe, Weinroſe, hat meiſtens zweifarbige Blumenblätter (petala discoloria), inſofern die obere Fläche brandroth, die untere gelb iſt. Es gibt aber auch einfarbige Spielarten.

Anm. d. Ueberſ.

2) Von der Capuziner-Kreſſe habe ich einmal eine Pflanze geſehen, deren Blumenblätter kaffeebraun waren, gleich den dunkleren Farbenabänderungen des Goldlacks (Cheiranthus Cheiri L.). Dieſen Fall führe ich übrigens keinesweges als eine Ausnahme an, ſondern nur um das Factum aufzubewahren.

Digitized by Google

Beeilen wir uns jedoch, auf einige wirkliche oder ſcheinbare Ausnahmen hinzuweiſen.

1. Wenn die Hyacinthen (Hyacinthus orientalis L.) ſchon im Allgemeinen nur in den blauen, rothen und weißen Farben abändern, ſo findet man denn doch in den Gärten einige gelbliche, ja ſogar einige etwas citronengelbe Spielarten, welche ſich der xanthiſchen Reihe zu nähern ſcheinen.

2. Die Gartenaurikel (Primula Auricula L.), die urſprünglich gelb iſt, geht in Rothbraun, in Grün, und ſogar in eine Art violett über, erreicht jedoch nie das reine Blau.

3. Einige Blumenblätter ſcheinen an zwei von einander geſonderten Stellen ihrer Oberfläche beide Reihen darzubieten. So z. B. zeigt die dreifarbige Winde (Convolvulus tricolor L.) gegen den Schlund ihrer Blumenkrone hin einen gelben Gürtel, und am Saum (sommet) eine blaue Binde; beide Farben ſind (p. 909) durch einen weißen Zwiſchenraum geſchieden. Bei den Myoſotis-Arten (Vergißmeinnicht) iſt der Eingang des Schlundes häufig gelb, der übrige Theil der Blumenkrone hingegen blau oder weiß. Freilich ändert jeder beſondere Theil dieſer Blumen nur in ſeiner eigenen Farbenreihe ab. Hievon macht jedoch Myosotis versicolor Roth eine Ausnahme, inſofern ihre ganze Blumenkrone aus Gelb in Blaß- blau übergeht. Auch die Stiefmütterchen (pensées, Viola tricolor L.) zeigen an verſchiedenen Stellen ihrer Blumenkronen Farben aus verſchiedenen Reihen, und bisweilen gehen ſogar ganze Blumen aus Gelb in Violett über [1]).

4. Bei einer großen Menge von Strahlenblüthen (Compositae radiatae) ſind die Blumenkronen im röhrigen Zuſtande (flores tubulosi) gelb, und gehören zur xanthiſchen Reihe, wäh-

---

1) Bei allen gefleckten oder ſchattirten Blumenkronen hat man Gelegenheit, zierliche Beiſpiele von der ſchon öfter erwähnten Individualität der Zellen zu ſehen. Stets zeigt jede Zelle eine einzige Färbung — ſelbſt in den Fällen, in welchen die Färbung durch ein körniges (alſo nicht flüſſiges) Weſen hervorgebracht wird. Häufig findet man neben einer dunkelroth oder dunkelviolett gefärbten Zelle eine gelbe oder farbloſe u. ſ. w. Die ſcheinbaren allmählichen Uebergänge aus einer Farbe in die andere ſind alſo Folge einer moſaikähnlichen Anordnung, ähnlich derjenigen der Schmetterlingsflügel. Anm. d. Ueberſ.

rend ſie im zungenförmigen Zuſtande (fl. ligulati) blau, violett und roth werden, und der cyaniſchen Reihe angehören. Gleichzeitig mit der Farbenreihe verändern ſie aber auch ihre Geſtalt und häufig ſogar auch ihre Verrichtungen [1]). Faſt ſchiene es, als nähme

1) Erſtlich möchte ich hier auf Leopold von Buch's Beobachtung über die Entſtehungsweiſe der Strahlen= oder Zungenblumen bei den Cichoriaceen aufmerkſam machen.

Durch eigenthümliche, ſehr klebrige, auf der Spitze der einzelnen Zipfel der Blumenkrone durch Ausſchwitzung entſtandene, an der Luft braun werdende Körperchen wird die Blumenkrone anfänglich oben geſchloſſen. Der Griffel kann, wenn er ſich durch Verlängerung der Blumenkronenſpitze genähert hat, ihre Zipfel nicht trennen; krümmt ſich, wegen der durch die Nachbarblumen bedingten, eigenthümlichen Stellung der Blume, welcher er angehört, auf ſolche Weiſe, daß er die dem Mittelpunkte des Blüthenkopfes zugekehrte Seite der noch röhrenförmigen Blumenkrone drückt, und ſie zuletzt ſpaltet — wobei ihm, wie ſich von ſelbſt verſteht, zu Statten kommen muß, daß, der natürlichen Stellung der einzelnen Kronenſtücke zufolge, hier kein einfacher Blumenzipfel halbirt, ſondern gewiſſermaßen nur eine natürliche Narbe wieder aufgeriſſen zu werden braucht. Iſt der Riß geſchehen, ſo treten die Geſchlechtstheile heraus, und ſchlägt ſich die geſpaltene Röhre vollends gegen den Umfang des Blüthenkopfes, wobei ihre fünf Zipfel noch lange, kraft jener klebenden Körper, verbunden bleiben, und erſt ſpäter ſich trennen, worauf die jetzt zungenförmige Krone ſich ganz flach ausbreiten kann. Bei einigen Hieracium=Arten überwindet der Druck des Stempels den Widerſtand der (alsdann kleineren) klebrigen Körperchen, treten alsdann die Genitalien zur Spitze (alſo der natürlichen Oeffnung), und nicht zur künſtlichen Spalte (einem vegetabiliſchen natürlichen Kaiſerſchnitte) heraus, und bleibt folglich die Blume, was ſie urſprünglich war, nämlich eine Röhrenblume. Ganz von jener Entſtehungsweiſe der Flores ligulati bei den Cichoriaceen ſoll die Art und Weiſe verſchieden ſeyn, wie die Strahlenblumen der Korymbiferen entſtehen. — Leider konnte ich dieſe hübſche Beobachtung nur nach dem kurzen Auszuge erzählen, den die Archives de botanique, Paris, 1833, Vol. I, 8., p. 428 — 430, enthalten.

Zweitens möchte ich in Erinnerung bringen, daß der Radius einiger Anthemis=Arten, bei gleichbleibender Farbe des Discus und der Staubbeutel u. ſ. w., bald weiß, bald gelb iſt, daß Achillea millefolium L. bald weiße, bald pfirſichblüthenfarbene Strahlenblumen hat; daß der Discus mancher Gnaphalium=Arten ſeine Farbe ändert, ohne ſeine Natur zu verändern u. ſ. w.

Drit=

nähme ihre Blumenkrone, wenn ſie Staubgefäße tragen, die gelbe Farbe der Staubbeutel an, und als färbte ſie ſich wie die Staubfäden, wenn ihnen die Staubbeutel fehlen [1]).

Obiger Ausnahmen ungeachtet läßt ſich behaupten, daß die beiden ſo eben angegebenen Farbenreihen mit der Wahrheit hinlänglich übereinſtimmen, um dazu benutzt werden zu können, einerſeits die Urſache der Farben aufzuſuchen, andererſeits um die bei Blumen einer und derſelben Art, bisweilen ſogar einer und derſelben Gattung, möglichen Farbenabänderungen vorausſehen zu können.

Zur Reihe der xanthiſchen Blumen gehören alle, oder faſt alle Arten der Gattungen: Cactus, Mesembryanthemum, Aloë, Cytisus, Oxalis [2]), Rosa, Verbascum, Potentilla, Oenothera, Ranunculus, Adonis, Tulipa, u. ſ. w.

Zur Reihe der cyaniſchen Blumen gehören alle Arten der Gattungen: Campanula, Phlox, Epilobium, Vinca, Scilla, Hyacinthus (mit Ausſchluß der ſo eben erwähnten Ausnahme), (p. 910) Geranium, Anagallis, Globularia, u. ſ. w.

Drittens ſehen wir ſehr häufig, wenn (normal) in irgend einer andern Blume ein Staubgefäß nicht zur Entwicklung kommt, den ihm zugedachten Nahrungs- oder befruchtenden Stoff gleichſam metaſtatiſch in der Blumenkrone ſehr bunte, und keinesweges immer den der normalen Staubbeutel und Antheren ähnliche Farben aufweiſende Flecken oder Zeichnungen erzeugen. Zu Belegen mögen u. a. mehrere Ophrys-Arten dienen. Anm. d. Ueberſ.

1) Lehrreich für die vegetabiliſche Farbenlehre iſt die ganze Gattung Centaurea, namentlich aber C. montana mit ihren Verwandten, und die cultivirte Centaurea Cyanus L. Letztere nimmt vielleicht alle Farben an, die nur in der Gattung vorkommen. Ihr normales Himmelblau iſt bekannt; es ändert ab in Dunkelblau, Violettblau, Violett, Roth, Roſenroth, Weiß und? Schwefelgelb (wenn mich mein Gedächtniß nicht täuſcht). Sollte aber auch letztere Farbe nicht vorkommen, ſo bleibt doch immer die je nach der Farbe der Randblumen abändernde Farbe der Scheibe inſtructiv. Anm. d. Ueberſ.

2) In der Gattung Oxalis werden mehrere als violett-lila und ſogar hellblau-blühend (O. hirtella Jacq.) beſchrieben. Leider kann ich Jacquins Monographie nicht vergleichen. Mein verehrter Freund Joſ. Gerh. Zuccarini (Mon. der amer. Oxalis-Arten, in den Denkſchriften der k. bayer. Akad. d. Wiſſ. v. J. 1825) nennt Weiß, Roth, Violett und Gelb als Farben der Oxalis-Blumen. Auch Mesembryanthemum enthält viel violette Blumen. A. d. Ueberſ.

In den Gattungen: Linum, Sonchus, Gentiana, Aconitum u. ſ. w. findet man auch Arten aus beiden Farbenreihen. Doch gehören dieſe Arten zu verſchiedenen Abtheilungen der genannten Gattungen [1]).

Endlich gibt es auch Arten, die zu einer jener beiden Reihen gehören, und die lange unter Gattungen aus der entgegengeſetzten Reihe ſind geſteckt worden, welche man aber bei aufmerkſamerer Unterſuchung als eigene Gattungen hat von den zuerſt genannten trennen müſſen. So hat man [2]) unter andern Campanula aurea L. *suppl.* oder Aiton von der Gattung Campanula abgeſondert, um die Gattung Musschia Dumortier zu bilden; ſo hat man [3]) ferner Ixia africana L. und Ixia thyrsiflora Delar. von den Irien getrennt, um die Gattung Aristea zu bilden u. ſ. w.

Es findet alſo, wenn ſchon häufige Anomalien vorkommen [4]), eine Uebereinſtimmung zwiſchen jenen Farbenreihen und der Aufſtellung der Pflanzengattungen (classification générique) ſtatt.

1) Ein Aconitum, welches ſogar Ludw. Reichenbach nicht ſpeciſiſch von ſeinem A. Vulparia (einer gelbblühenden Art) trennt, ſondern nur als β. Cynoctonum unterſcheidet, hat gelbe Blumen, oder gelbe Blumen mit einem violetten Streif, oder auch blaß hechtgrau-lilafarbene Blumen; vergl. deſſen Flora german. excursor., p. 737. In der 3ten Aufl. von Joh. Chriſt. Mößlers Handb. der Gewächskunde, S. 956, ſagt L. Reichenbach von A. Vulparia: Blüthen ...... von Farbe blaßgelb, oder blaßlila, oder mit einem Lilaſtreif über den Rücken der Haube, oder violett. Anm. d. Ueberſ.

2) B. C. Dumortier, Commentaires botaniques (année 1823), p. 28. Alphons Decandolle hat den Gattungscharakter erweitert und verbeſſert; ſ. deſſen Monographie des Campanulées, Paris, 1830, 4., S. 31. — Uebrigens hat ſchon A. Decandolle nicht unbeachtet gelaſſen, daß auch unter den ächten Campanulen die C. punctata Lam. ſchmutzig gelbe, und C. thyrsoides L. gelbliche Blumen (fl. jaunâtres, corolla ochroleuca) haben; ſ. a. o. a. O. S. 11. Anm. d. Ueberſ.

3) William Aiton, Hort. Kewensis. Anm. d. Ueberſ.

4) Die Gattung Sedum bildet unter andern eine Ausnahme. Viele Arten blühen rein gelb, andere grüngelb, andere grünlichweiß, wiederum andere roſenroth und dunkelroth, und endlich noch andere werden, beim Trocknen wenigſtens, himmelblau (Sedum coeruleum Vahl, S. heptapetalum Poiret). In der Gattung Salvia finden wir gelb- und blau-blühende Arten. Iris, Crocus, Vicia, Centaurea u. a. Gattungen mehr enthalten oft ſehr nahe verwandte Arten, von denen die einen gelb, die andern blau, lila oder violett blühen. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Die weiße Farbe iſt in den von uns angenommenen Reihen nicht erwähnt worden. Wirklich iſt es auch ſehr zu bezweifeln, daß reines Weiß bei den Blumen vorkomme (que la couleur blanche existe dans la nature des fleurs), und ſcheint es immer nur irgend eine andere, auf ihren ſchwächſten Ton reducirte Farbe zu ſeyn. P. J. Redouté, der ſich in der Kunſt, weiße Blumen auf weißes Papier zu malen, einen ſo glänzenden Ruf[1]) erworben hat, iſt im Beſitz einer auf die ſo eben erwähnte Beobachtung gegründeten Methode. Er bringt nämlich hinter die weiße Blume, welche er darſtellen will, ein Papier, das mit dem, auf welchem er die Blume malen will, vollkommen den gleichen Farbenton hat, und bemerkt nun, daß jene von dieſem Papier ſtets durch einen gelblichen, bläulichen, röthlichen u. ſ. w. Farbenton abſticht. Röper nahm wahr, daß weißblühende Glockenblumen (Campanula rotundifolia L., flore albo), die nur Abarten der blaublühenden ſind, beim Trocknen eine deutlich blaue Färbung wieder annehmen[2]). Schübler und

1) Da Redouté's Arbeiten wegen ihres hohen Preiſes und geringen wiſſenſchaftlichen Werthes in Deutſchland nicht ſehr bekannt ſind, und ich nicht bloß ſeine botaniſchen Arbeiten, ſondern auch rein künſtleriſche (und zwar von ſeinen beſten) geſehen habe, ſo erlaube ich mir hier zu bemerken, daß er höchſtens als Coloriſt ausgezeichnet iſt — hinter den alten holländiſchen Blumenmalern in jeder Beziehung zurückſtehend — und als Zeichner ſogar hinter Turpin zurück bleibt. Seine Verkürzungen ſind häufig falſch gezeichnet, ſeine Blattanſätze daher faſt durchgängig ſchlecht, und davon, daß er ſich in die zarten, oft kaum merklichen, aber das Leben auch bei den Pflanzen charakteriſirenden Krümmungen u. dgl., Abweichungen von mathematiſcher Regelmäßigkeit und Starre, gleichſam hineingefühlt habe, iſt gar keine Rede. Hierin ſteht er mit ſeinem in der botaniſchen Welt berühmteren Landsmann auf gleicher Linie. Leider ſah ich von den Brüdern Bauer nur Umriſſe oder Copien — dieſe Künſtler können nun wohl allerdings (als Zeichner jedenfalls) den erwähnten holländiſchen Blumen-Raphaelen zur Seite geſtellt werden. Anm. d. Ueberſ.

2) Die mit der Zeit und bei völliger Austrocknung leicht wieder verſchwindet. Uebrigens hatte Adrien de Juſſieu ſchon früher etwas Aehnliches wahrgenommen, inſofern er fand, daß die Campanula lactiflora M. a B., deren Weiß ins Bläuliche ſpielt, durchs Trocknen blauer wird. Siehe: Monographie des Campanulées, par Alphonse de Candolle; Paris, 1830, 4. S. 15. Anm. d. Ueberſ.

Frank haben auch wahrgenommen, daß Weingeiſt-Aufgüſſe wei-
(p. 511) ßer Blumen ſtets eine kenntliche Färbung beſitzen; Blumen, deren Weiß einen Stich ins Gelbe hat, geben Aufgüſſe, welche durch Alkalien eine entſchiedener gelbe oder auch eine mehr bräunliche Farbe annehmen [1]), während Aufgüſſe von weißen, ins Blaue oder ins Rothe ſpielenden Blumen, durch Säuren ſchwach geröthet, oder auch durch Alkalien grün gefärbt werden. Es müſſen folglich in beiden Reihen weiße Blumen vorkommen, und iſt es ſelten, daß man nicht leicht erkennen könnte, zu welcher jener beiden Farbenreihen eine weiße Blume gehöre, oder, mit andern Worten, welche Farbe ſie annehmen wird, wenn man von ihr Abänderungen gewinnt. Dieſe blaſſe Färbung (pâleur de couleur), welche das Weiß bildet, ſcheint daher zu rühren, daß die Chromula in gewiſſen Blumen nicht vollkommen erzeugt wird. Letzteres ſchließe ich wenigſtens:

Erſtlich, aus der Analogie zwiſchen der weißen Farbe und dem Zuſtande der verſchnackten (etiolirten) Pflanzen;

Zweitens, aus der beträchtlich größeren Anzahl weißer Blumen, die man in den nördlichſten Gegenden antrifft;

Drittens endlich, aus einer gewiſſen Anzahl Blumen, die im Entſtehen weiß ſind, und ſpäter durch den Einfluß des Sonnenlichtes gefärbt werden [2]). So z. B. hat (um nur die auf-

---

1) MM. S. et F. ont aussi remarqué que les infusions des fleurs blanches dans l'alcool ont toujours une teinte reconnaissable; les *unes*, qui proviennent *des blancs* tirant sur le jaune, donnent des infusions que les alcalis etc.; les autres qui proviennent *des blancs* tirant sur le bleu ou le rouge, tendent à un rouge faible par l'action des acides etc.

2) Sehr lehrreich iſt für das Studium der Pflanzenfarben die Beobachtung der Wirkungen der Knoſpenlage (aestivatio, praefloratio) der Blumenkronen. So z. B. findet man bei einer aestiv. contorta (Hibiscus, Oxalis etc.) den freien Rand der Blumenblätter häufig anders gefärbt als den bedeckten; ſo ſieht man bei der aestiv. imbricata oder quincuncialis (Chelone, Bignonia, Caprifolium, Scabiosa cet.) häufig die urſprünglich bedeckten Theile blaſſer gefärbt, als die früher mit der Atmoſphäre und dem Lichte in Berührung kommenden Theile. Man könnte auch hier ein Verſchnacken (Etioliren) annehmen. Ein bloßes Blaſſerbleiben wäre freilich von einer verſchiedenen Färbung zu unterſcheiden. Zunächſt zu vergleichen hat man wahrſcheinlich die ſo eben berührte Veränderung

fallendſten Beiſpiele anzuführen) der Cheiranthus Chamaeleon[1]) anfänglich eine weißliche Blume, die ſpäter citronengelb und zuletzt roth wird, mit einem kleinen Stich ins Violette. Die Blumenblätter des Stylidium fruticosum R. Br. ſind bei ihrem Entſtehen blaßgelb, ſpäter aber werden ſie weiß mit leicht roſenrothem Anſtrich. Die Blumen der Oenothera tetraptera L. ſind anfänglich weiß, alsdann roſenroth und faſt roth. Tamarindus indica L. hat, nach Fr. G. Hayne[2]), am erſten Tage weiße Blumenblätter und am zweiten gelbe. Die Blumenkrone

der Farben mit jenen Farbenverſchiedenheiten, welche bei einigen Früchten (wie z. B. manchen Aepfel-, Birnen- und Kirſchen-Sorten) durch die Stellung zum Lichte hervorgebracht werden. Durch einen Aſt oder ein Blatt, welches einen Apfel auf der Sonnenſeite theilweiſe bedeckt, bleiben die vor den Sonnenſtrahlen geſchützten Stellen blaß gefärbt (etwa wie die Schattenſeite des Apfels), und ſieht es ſo aus, als habe man ſeine natürliche Schminke ſtellenweiſe abgewaſchen. Bei Gräſern, Umbelliferen, Labiaten, und vielen andern Pflanzen werden die Stängel an der Luft dunkelgrün oder wohl auch violett, roth, braunroth u. ſ. w., während die gleichen Stängel innerhalb der Blattſcheiden u. ſ. w. blaßgrün bleiben. An einer Eichelfrucht, Haſelnuß u. ſ. w. kann man ſtets erkennen, wie weit ihre Hülle reichte u. ſ. w. Uebrigens iſt bei Früchten ſowohl als bei Blumen ein krankhaftes, abnormes Weiß von einem geſunden wohl zu unterſcheiden, und gibt es bei ihnen, wie beim Menſchen, neben kaukaſiſchem Weiß auch ein Albinos-Weiß. Hievon ein andermal mehr. Anm. d. Ueberſ.

1) Auch hier wird der Name des Autors nicht angegeben. Wahrſcheinlich iſt gemeint: der Cheiranthus Cheiri var. Chamaeleon Ker, bot. regist., den unſer berühmter Verfaſſer in ſeinem Prodromus, Vol. I, p. 136, als Cheiranthus scoparius Willd. var. γ chameleo beſchrieben hat. Bei var. α heißt es daſelbſt: flores nascentes albi, adulti purpurei; bei var. β: fl. nascentes aeruginosi, adulti pallidiores, levissima rubedine suffusi, und endlich bei var. γ: fl. nasc. citrini, dein sordide armeniaci. Auch Ch. mutabilis L'Herit. verändert ſeine Farben. Ueberhaupt wechſelt die Farbe bei den Cruciferen leicht. Bei den Heliophilen kommen neben rein blau blühenden Arten, auch gelb blühende vor. Allgemeiner Typus der Familie iſt aber der xanthiſche!

Anm. d. Ueberſ.

2) Getreue Darſtellung und Beſchreibung der in der Arzneikunde gebräuchlichen Gewächſe, wie auch ſolcher, welche mit ihnen verwechſelt werden können, von Friedr. Gottlob Hayne; Berlin 4., 10ter Band, 1827, Num. 41, Tafel 41, Fig. α u. β.

(p. 911) der Cobaea scandens Cav. iſt den erſten Tag grünlich weiß, und den folgenden Tag violett. Der Hibiscus mutabilis L. bietet in dieſer Beziehung eine merkwürdige und lehrreiche Erſcheinung dar. Seine Blume iſt nämlich des Morgens beim Aufbrechen (naître) weiß, gegen Mittag wird ſie roth oder hochroth, und zuletzt, wenn die Sonne untergegangen, iſt ſie roth [1]). Im Klima der Antillen iſt jener Farbenwechſel regelmäßig. Ramon de la Sagra [2]) beobachtete, daß die erwähnte Pflanze den 19 Oct. 1828 im botaniſchen Garten von Havanna blühte, aber den ganzen Tag über weiß blieb, und erſt den folgenden Tag um Mittag ſich röthete. Nun zeichnete ſich aber jener 19 October dadurch aus, daß das Queckſilber ſich an demſelben im Thermometer nur bis zu 19 Grad der hunderttheiligen Scala erhob, während die Temperatur um die Blüthezeit jener Hibiscus-Art gewöhnlich 30 Grad hunderttheil. Scala beträgt. Es ſcheint alſo faſt, als ob die Wärme bei der Färbung der Chromula eben ſo gut eine Rolle ſpiele, wie bei den Abſonderungen, und ſtimmt jene Vermuthung auch zu dem ſo eben über das Vorherrſchen der weißen Blumen in kalten Ländern Geſagten.

Die ſchwarze Farbe iſt in den beiden Blumenreihen eben ſo wenig genannt worden als die weiße. In der That ſcheint das Schwarz auch keine Farbe zu ſeyn, die den Blumen natürlich wäre, und ſind die Blumen, bei denen ſich ſchwarz vorfindet, in der Regel urſprünglich gelbe Blumen, die in ein ſehr dunkles Braun übergehen. Letzteres ſcheint wenigſtens bei den ſchwärzlichen Theilen der Blumen des Pelargonium tricolor Curtis und der Vicia

1) Elle devient rouge ou incarnate vers le milieu du jour, et finit par être rouge quand le soleil est couché. Nach S. 30 des vorliegenden Bandes iſt die Blume des Morgens weiß, um Mittag blaß roſenroth und des Abends dunkelroth. Auch noch jetzt iſt es mir wahrſcheinlicher, daß der Farbenwechſel durch die Lebensperioden der Blüthe bedingt werde, und nicht (oder doch wenigſtens nicht ausſchließlich) durch äußere Einflüſſe. Anm. d. Ueberſ.

2) Anales de ciencias, agricultura, comercio y artes. Por Don Ramon de la Sagra. Habana, Vol. II, p. 116, 1828, Octob. — Bibliothèque universelle; section des sciences et arts, 1829, Vol. XLI, p. 84. — Decandolle. — Im 7ten Bande der Linnäa, 1832, Literatur, S. 54, wird die Sache etwas anders erzählt. Statt 19 Gr. Centigr. werden 27 Gr. angegeben u. ſ. w.

Zuſ. d. Ueberſ.

Faba L. (Saubohnen) ſtatt zu finden [1]). Das Gleiche gilt von denjenigen braunen oder ſchwarzen Blumen, deren Farbe ein ſehr dunkles Roth iſt (provenant d'un rouge très-foncé), wie wir es z. B. bei Orchis nigra All. ſehen.

Die rothe Farbe zeichnet ſich dadurch aus, daß ſie zu beiden (p. 913) Reihen gehört, und ſollte ſich die Oxydations-Theorie beſtätigen, ſo könnte es faſt ſcheinen, als wäre ſie durch das Maximum und durch das Minimum der Oxydation zu erhalten. Auch läßt ſich wirklich wahrnehmen, daß die Farbentöne der verſchiedenen rothen Blumen ſich gegenſeitig viel mehr unterſcheiden, als diejenigen der übrigen Farben. Die Blumen, welche durch die xanthiſche Reihe zum Roth gelangen, haben in der Regel eine lebhaftere, hochrothe (nacarat), oder klapperroſenrothe (ponceau) Färbung, während die durch die cyaniſche Reihe zum Roth gelangenden Blumen Farbentöne darbieten, die ſich dem Violetten mehr nähern. Das Roſenroth, welches nur ein verdünntes Roth iſt, kann zwei Reihen angehören; ſo z. B. gehört das Roſenroth der Hortenſie ſicherlich zum Blau, und ſcheint dasjenige der Roſen vom Gelben abzuſtammen [2]). Ein weingeiſtiger Aufguß rother Blumen nimmt

---

1) Die ſcheinbar ſchwarzen Stellen in der Blumenkrone der Vicia Faba L. ſind wirklich nur ſehr dunkelbraun, wie man mit Hülfe eines Mikroſkops deutlich erkennen kann. Ihre Farbe erinnert an diejenige der verkohlten Pflanzenmembran, welche, wie ich zuerſt im chemiſchen Laboratorium des Hrn. Prof. Degen in Stuttgart geſehen, gleichfalls durchſcheinend iſt, und wie ich ſpäter gefunden — ſich auch zum voraus erwarten ließ — aus dem Lichtbraunen in Schwarz übergeht. Wenn die Verkohlung vollkommen ſtatt gefunden, ſo konnte ich keine bräunliche Beimiſchung mehr erkennen, und wäre, in einigen Fällen wenigſtens, ein reines Schwarz — oder ſogar ein bläuliches Schwarz — anzunehmen. — Die ſcheinbar ſchwarzen Haare auf den Blüthenhüll-Schuppen der Protea Lepidocarpon R. Brown erſcheinen, bei ſtarker Vergrößerung und durchfallendem Lichte, dunkelviolett, ins Indigoblau ſpielend. Sie ſind zum Theil mit gelben Haaren vermengt und werden von gelben Haaren umgeben. In beiden fand ich keine Spur von Chromula, ſondern eine durchaus homogene Färbung.

Anm. d. Ueberſ.

2) Dieſes iſt wohl kaum zu bezweifeln, und wird, namentlich bei gefüllten Roſen, und am Nagel der Blumenblätter, ſehr einleuchtend. Dennoch aber kommen bei einigen Spielarten der Rosa gallica L.

eine mehr oder weniger rothe Färbung an; thut man eine Säure hinzu, ſo wird dieſes Roth immer dunkler; bisweilen, wie z. B. bei einem Aufguß von Pelargonien-Blumen, geht die Farbe alsdann in Orange über. Die Alkalien bringen in jenen Aufgüſſen, je nach den Pflanzen, von denen letztere bereitet wurden, ſehr verſchiedenartige Wirkungen hervor [1]). Einige rothe Blumen verdanken ihre Farbe der natürlichen Entwickelung von etwas Säure; dieſes ſehen wir bei den rothen Blumen der Craſſulaceen. Ganz ungegründet ſcheint die Meinung zu ſeyn, die eine Zeit lang die Oberhand gewonnen hatte, und welcher zufolge die rothen Blumen ihre Farbe einem Eiſenoxyd verdanken.

Betrachten wir jetzt die beiden Farben, welche ſich am wenigſten zuſammen vertragen (les plus antipathiques), nämlich Gelb und Blau, genauer, ſo werden wir an ihnen noch einige ziemlich deutlich ausgeſprochene Charaktere finden.

Die weingeiſtigen Aufgüſſe der gelben Blumen werden hell-
(p. 914) gelb, ohne daß die Blumen ſich dabei ſehr entfärben. Säuren wirken auf dieſe Aufgüſſe nur inſofern ſie ſie leicht entfärben (heller machen, décolorer legèrement). Alkalien geben ihnen ein lebhafteres oder auch ein brauneres Gelb. Die gelben Blumen gehören zu denjenigen, deren Farbe am wenigſten abändert (la plus tenace), man kann bei ihnen lebhaft gelbe und glänzend gelbe Farben unterſcheiden, welche faſt nie abändern; blaſſer gelbe Farben, welche (gleich denen der Nyctago Jalapae Dec. — Mirabilis Jalapa L. — und der Anthyllis Vul-

---

(Eſſigroſen) ſo violettrothe Schattirungen vor, daß es ſchwer hält, eine Einmiſchung von Blau zu verkennen. Auch beim Verwelken ſchillern zarte Roſenblätter ein wenig in Blau hinüber, was nicht bloß von Botanikern, ſondern auch von Künſtlern iſt bemerkt worden. Wenn übrigens das Roth ſchon vom Gelben abſtammt — wie es z. B. bei der Gattung Adonis wohl gar nicht zu bezweifeln iſt — ſo iſt darum eine cyaniſche Farbe in der Natur nicht ausgeſchloſſen, und ſehen wir an der Baſis der gelben oder rothen Blumenblätter einiger Adonis-Arten einen bläulichen oder violetten Fleck.
Anm. d. Ueberſ.

1) Die einzelnen Umſtände findet man S. 10 der oben erwähnten Abhandlung Schüblers und Franks angegeben. Ich entlehnte jener Abhandlung mehrere der vorhergehenden und nachfolgenden Thatſachen.

neraria L.) weiß werden können [1]), und endlich ſolche gelbe Farben, welche ſich durch Roth dem Orange nähern, wie z. B. die **Ringelblumen** (Calendula, Souci) und die **Capucinerkreſſen** (Tropaeolum). Letztere Farbentöne ſind diejenigen, bei denen man am Ende heißer Sommertage geglaubt hat, jene Art blitzenden Leuchtens (fulguration) wahrzunehmen, welches wir im vorſtehenden Capitel, S. 886 d. Orig., erwähnt haben, deſſen Realität aber noch ein wenig zweifelhaft (équivoque) iſt.

Die Farbe der von blauen Blumen mit Weingeiſt bereiteten Aufgüſſe iſt bald **hellblau**, wie z. B. von den **Leinblumen**; bald ſehr **dunkelblau**, wie z. B. vom **Eiſenhut** (Aconitum) und **Ritterſporn** (Delphinium). Durch Säuren werden jene Aufgüſſe **roth**, und durch Alkalien **grün**. Diejenigen Aufgüſſe, welche durch Säuren geröthet wurden, erhalten durch Alkalien ihre blaue Farbe **nicht** wieder, was hingegen bei rothen Blumenaufgüſſen geſchieht. **Macaire-Prinſep** [2]) ſah einen rothen Aufguß von **Märzveilchen** (Viola odorata L.), durch Zuſatz eines Pflanzenalkali's (wie z. B. **Chinins** oder Strychnins) allmählich die jener Blume eigenthümliche Farbe wieder annehmen, und vermuthete daher, die Farbe des **Veilchens** rühre von einer Verbindung ſeiner Chromula mit einem Alkali her. **Schübler** und **Frank** verſichern, wenn man den Aufguß von Hemerocallis coerulea Andrews (Funkia coerulea Sprengel) zuerſt mit einer Säure und nachher mit einem Alkali behandle, ſo könne er in einem und demſelben Glaſe alle Farben des Farbenſpectrums (spectre coloré, Regenbogen) dar- (p. 915) bieten. Die blauen Farben gehören zu den wechſelndſten des Pflanzenreichs; ſie gehen leicht in Weiß und in verſchiedene Töne der violetten und rothen Farbe über.

Alles, was ich ſo eben von den Blumen geſagt habe, läßt ſich auch auf die fleiſchigen Fruchthüllen (pericarpium) anwenden, bei

---

1) **Franz Dietr. Leonh. von Schlechtendal** ſagt (Linnäa, Bd. I, 1826, S. 257, in der Anmerkung): „So viel ich bis jetzt geſehen habe, war die Anthyllis Vulneraria auf Kalkſtein immer **gelb**blühend, in andern Bodenarten aber **roth**blühend."

Anm. d. Ueberſ.

2) Mém. de la soc. de phys. et d'hist. natur. de Genève, Vol. IV, pag. 52.

denen ſich die nämlichen xanthiſchen und cyaniſchen Farbenreihen unterſcheiden laſſen. Zur xanthiſchen Reihe gehören die Früchte des Kirſchbaums, des Cornelkirſchbaums (Cornus mascula L.), der Berberitze und des Stachelbeerſtrauches (Ribes Grossularia L.), welche aus Roth in Gelb nnd Weiß abändern. Früchte aus der cyaniſchen Reihe ſind ſehr ſelten, und wüßte ich kaum andere als diejenigen der Dianella, des Ophiopogon japonicus Ker (Convallaria jap. Linn. *fil.*), einiger Lantana-Arten u. a. m. zu nennen.

Es ergibt ſich aus dem ſo eben Auseinandergeſetzten, erſtlich, daß die Abänderungen der Chromula die Urſachen der Farbenverſchiedenheiten ſämmtlicher ſogenannter Appendiculär-Organe, d. h. derjenigen Organe, welche entweder Blätter oder Blattmodificationen ſind, zu ſeyn ſcheinen, und zweitens, daß jene Abänderungen der Chromula hauptſächlich in ihrem Oxydationsgrade zu beruhen ſcheinen. Bei demjenigen Entwickelungszuſtande, in welchem ſie ſich bei den Blättern im eigentlichen Sinne des Wortes befindet, iſt die Chromula grün; iſt ſie ſtärker oxydirt, ſo ſcheint ihre Farbe in Gelb und in Roth überzugehen — wie man es bei dem herbſtlichen und dem durch Säuren bewirkten Farbenwechſel der Blätter ſieht —; iſt ſie hingegen weniger oxydirt, oder, was aufs Gleiche herauskommt, iſt ſie kohlenſtoffhaltiger (plus carbonné), ſo ſcheint ſie blau zu werden. So z. B. ſoll, wie behauptet wird [1]), die Blume der Hydrangea hortensis J. E. Smith

---

1) Mit dem durch künſtliche Mittel hervorgebrachten Farbenwechſel der Hortenſien beſchäftigte ſich u. a. G. Schübler in den Unterſuchungen über die Farbenveränderungen der Blüthen. Eine Inaugural-Diſſ. u. ſ. w., welche ... unter dem Präſidium von G. Schübler im Januar 1833 der öff. Prüfung vorlegt Joh. C. Lachenmeyer Tübingen, S. 18, in 8. Als Reſultate ergeben ſich: „Die natürlich rothen Blumen der Hortenſien werden, wenn man der „Erde Kohle, Eiſenoxydul, ſchwefelſaures Eiſenoxydul „und Alaun zuſetzt, blau. Da nun aber dieſes Blau durch Säu„ren eben ſo leicht in das gewöhnliche Roth übergeht, als dieſes bei „andern blauen Blüthen-Farbſtoffen der Fall iſt, da ferner der aus „rothblühenden H. ausgezogene Farbſtoff durch verdünnte Alka„lien obiges Blau erzeugt, ſo wird wahrſcheinlich, daß aus jenen „Erdgemengen nichts in die Blumen übergeht, ſondern daß ſie nur „desoxydirend wirken, und daß daher das künſtliche Blau-

(Hortenſie) in einem reichlich mit Kohlenſtoff oder mit Eiſen vermengten Boden blau werden.

Die Zellenhülle (enveloppe cellulaire, Borke) der Zweige färbt ſich grün, oder nimmt auch gelbliche Farbentöne an, bei Fraxinus aurea [1]), oder auch wird ſie, wie z. B. bei Cornus san-

„werden ſich ſchön an diejenigen natürlichen Uebergänge aus „Roth in Blau anſchließt, welche uns u. a. viele Arten der „Gattungen Pulmonaria, Borago, Myosotis, Echium etc. zeigen, und die auch in einem bei fortſchreitender Vegetation ſtatt „findenden Uebergange in einem mehr desoxydirten Zuſtande zu beſte„hen ſcheinen.“ — Hier erlaube ich mir, an Bald. Kittels Verſuche zu erinnern. Er zog die ſchönſten dunkelbraunen gefüllten Dianthus Caryophyllus L., indem er dieſe Varietät (ſoll heißen Monſtroſität) von Zeit zu Zeit am Boden mit Thierblut begoß. Einige wurden dadurch ſogar ſtahlgrau geſprenkelt, oder bildeten die Blume, die man Feuer in der Aſche nennt. Sowohl farbige D. Caryophyllus als Cheiranthus annuus L. und incanus L. konnte er weiß gefleckt blühen machen, wenn er ihre Wurzeln an einzelnen Stellen von Zeit zu Zeit (gegen die Blütheperiode) mit einer ſehr dünnen Holz-Aſchenlauge anfeuchtete. — Unbegreiflich iſt mir, daß Kittel (bot. Literatur-Blätter, Bd. II, 1829, S. 598) nicht ſagt, welches die urſprüngliche Farbe ſeiner Blumen geweſen! — Iſt es nur ein Vorurtheil, daß Cheiranthus Cheiri dunklere Blumen bekommt, wenn man ſeine Erde fleißig mit Kaffeeſatz bedeckt??

Anm. d. Ueberſ.

1) d. h. *Fraxinus excelsior* L., var. *aurea*. Meines Wiſſens wird dieſe, von C. L. Willdenow in ſeiner Enumeratio plantarum horti reg. Berol., Berol., 1809, 8. S. 1059, mit dem bei ihm nicht viel bedeutenden Beiſatze: „ab omnibus satis distincta species,“ als Fr. aurea aufgeſtellte Form von keinem neueren Botaniker mehr als eigene Art angeſehen. Sie verhält ſich zu Fraxinus excels. vulgaris, wie Salix vitellina L. zu Salix alba vulgaris. Letztere verbindet auch der treffliche G. D. J. Koch (de Salicibus europaeis commentatio; Erlangae, 1828, 8.). In ſeiner Einleitung ſagt er u. a. von den Weiden im Allgemeinen: „Color ramulorum e. g. „a solito recedens, est, ubi ita dissimulet plantam, ut veram „speciem haud sine negotio agnoscas (p. 7). Ramuli *Salicis* „*albae* sunt fusci et aut pulchre vitellini aut miniati in variatione „ea, quae *vitellina* vocatur; at alia est varietas *vitellina* a *Salice* „*repente* et *rosmarinifolia* (S. laeta Schultz); et si diligentius „observes, jam tibi se ostendent plures species, colorem etiamsi „minus, at aliquanto tamen, mutantes. *Salicis purpureae* sunt „interdum rami corallini, interdum sed raro, vitellini, interdum

guinea L. röthlich, und zwar geſchieht dieſes nach Geſetzen, welche denjenigen, die wir bei den Blättern haben kennen lernen, vollkommen entſprechen.

(p. 916) Führt nun auch die zellige Hülle der Wurzeln in ihrem Gewebe Chromula? Dieſes iſt noch nicht ausgemittelt worden; kömmt übrigens in der Wurzel Chromula vor, ſo unterſcheidet ſie ſich von derjenigen der Blätter dadurch in einem hohen Grade, daß ſie am Lichte nicht grün zu werden vermag, und würde ſie in dieſer Beziehung der Blumenchromula entſprechen. Pflanzen, die, den Orobanchen gleich, nicht grün werden können; ſind wahrſcheinlich in dieſer Beziehung wie die Wurzeln organiſirt; wahrſcheinlich aber rührt die Mehrzahl derjenigen Wurzelfarben, die am meiſten in die Augen ſcheinen, von eigenthümlichen abgeſonderten Stoffen her. Auch die Farben der inneren Pflanzentheile, derjenigen nämlich, die zur Wurzel= und Stängelachſe (axe radical ou caulinaire) gehören, müſſen durch andere Urſachen als durch Chromula erklärt werden.

Die eigenthümlichen Farben der Hölzer ſcheinen weſentlich von der Beſchaffenheit derjenigen Stoffe herzurühren, welche ſich in den clostres Dutrochets oder länglichen Zellen, aus denen das Holz beſteht, ablagern oder erzeugen. Als Splint (alburnum, à l'état d'aubier) iſt das Holz immer weiß, und häufig behält es jene Färbung bei, in gewiſſen Fällen nimmt es aber eine mehr oder minder dunkle Farbe an, und wird beim Sandelholz [1]) roth, beim Ebenholz [2]) ſchwarz, beim Maulbeerholz (Morus) gelb. Jene Farbe rührt von der Subſtanz her, welche die Holzzellen (clostres) ausfüllt, es mag dieſelbe nun eine Abänderung

„cani, sed leviter tincti rore subrubicundo; *Salicis amygdalinae* „sunt modo ramuli testacei, modo fusco-picei etc. (p. 8).“ — Aehnliche Erſcheinungen kommen auch bei andern Bäumen und Sträuchern, ſo wie bei Stauden und Kräutern vor.

Anm. d. Ueberſ.

1) Oder Kalliatur=Holz, von Pterocarpus santalinus L. Andere Arten dieſer Gattung, z. B. Pterocarpus Draco L. und Pt. indicus Roxburgh, liefern bekanntlich eine Sorte Drachenblut.

Anm. d. Ueberſ.

2) Von Diospyros Ebenum Retz. Er wächſ't in Zeylon wild.

Anm. d. Ueberſ.

des Holzſtoffes (lignine) ſeyn, oder ſie mag auch mit letzterem gleichſam vermiſcht oder zu ihm hinzugefügt ſeyn [1]). Dutrochet [2]) ſah, daß wenn man Ebenholz in Salpeterſäure kocht, dieſe den ſchwarzen Stoff, der die Holzzellen (clostres) ausfüllte, auflöſ't, und daß letztere auf ſolche Weiſe durchſichtig werden, während die Salpeterſäure ſich ſtark ſchwarz färbt. (p. 917) Das Campeſchenholz [3]) gibt ſeinen rothen Farbeſtoff an Waſſer und Weingeiſt ab; Säuren machen denſelben dunkler, und Alkalien wandeln ſeine rothe Farbe in eine gelbe um. Jenes Holz enthält außerdem noch einen eigenthümlichen Stoff, den Chevreul [4]) unter dem Namen Hämatin (haematine) bekannt gemacht hat. Das Braſilienholz [5]) gibt ſeine Farbe an Waſſer, Weingeiſt und Alkalien ab. Sein Farbſtoff ſcheint nach Chevreul [6]) innig mit dem Gerbeſtoff (tannin) verbunden zu ſeyn; iſt er gelb, ſo röthen ihn Säuren und ſo wird er durch Alkalien violett. Die rothe Farbe des Sandelholzes [7]) löſ't ſich nicht in Waſſer auf, ſondern nur

---

1) Cette couleur tient à la matière qui remplit les clostres, soit que ce soit une modification de la lignine, soit qu'elle lui soit comme mêlée ou surajoutée.

2) Recherches anatom. et physiol. sur la structure intime des animaux et des végétaux. Paris, 1829, 8. p. 35.

3) S. Thomson, Système de Chimie, Vol. IV, p. 254. — Decandolle. — Von Haematoxylon campechianum L., Blutholz und Blauholz des Handels; lignum Campechianum der Apotheken. Das Vaterland iſt Mexico. In den Blüthen kehrt die Farbe des Holzes wieder. Zuſ. d. Ueberſ.

4) S. Annales de Chimie, LXXXII, p. 53 u. 126.

5) Caesalpinia brasiliensis L. liefert das Braſilienholz (bois de Brésil) oder das rothe Fernambukholz. Geringere Sorten, ſog. Braſiletholz, liefern: Caes. Crista L., Caes. bijuga O. Swartz, und Caes. echinata Lam. Anm. d. Ueberſ.

6) S. Thomson, Système de Chimie, Vol. IV, p. 255. — Decandolle. — Urſprünglich in den Annales de Chimie, LXVI, p. 226, vergl. auch Leop. Gmelins Handbuch der theor. Chemie (1829), Bd. II, S. 665. Zuſ. d. Ueberſ.

7) Das rothe Sandelholz ſtammt von Pterocarpus santalinus L., einem oſtindiſchen Baume. Ueber das Sandelroth vergl. Leop. Gmelin, a. o. a. O. S. 644. — Dieſer harzige Stoff ſoll nach Geiger, in Maſſen geſehen, einen grünen Schimmer zeigen. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

in Weingeiſt. Der Milchſaft der Sanguinaria canadensis L. ſcheint ſeine ſchöne Farbe der Wirkung des Alkali's, welches jene Pflanze enthält, zu verdanken [1]). Dieſe kleine Anzahl von Beiſpielen, welche ich unter den gefärbten Pflanzenſtämmen faſt aufs Gerathewohl ausgeſucht habe, reicht hin, um zu beweiſen, daß die Farbeſtoffe jener Stämme ſehr verſchiedener Art ſind, und beweiſen ſie folglich auch, daß wir dieſelben als eigenthümliche abgeſonderte Stoffe zu betrachten haben.

Aehnliche Thatſachen und ähnliche Schlußfolgerungen auf die Wurzeln angewendet, liefern uns die gleichen Reſultate, und zwar ſowohl für die Farben ihrer Holzkörper, als für diejenigen ihrer Rinde. Ich vermeide es aber abſichtlich, ſie umſtändlich anzuführen, weil man, bei der Mehrzahl der Wurzel-Analyſen, den Holzkörper nicht hinlänglich genau vom Rindenkörper unterſchieden hat, und in mehreren Fällen die Wurzeln ſogar mit den Wurzelſtöcken (rhizoma) verwechſelte. Hieraus ergibt ſich, daß jene Analyſen,
(p. 918) wenn ſie für techniſche Bedürfniſſe ausreichen können, für die Phyſiologie durchaus unzureichend ſind.

Endlich entſprechen die verſchiedenen Farben der Baumrinden, was die Oberfläche der jungen Triebe anbetrifft, den Blattfarben, gehören aber, was die Rindenſchichten (couches corticales), beſonders bei alten Rinden, anbetrifft, durchaus zur Geſchichte der Abſonderungen.

Was die abgeſonderten Säfte anbelangt, die wir als erſte Urſachen aller jener Farben anzuſehen haben, ſo iſt der Urſprung ihrer eigenthümlichen Färbung eine Erſcheinung, welche zu einer Claſſe von Thatſachen gehört, welche ſich, namentlich in phyſiologiſcher Beziehung nicht hinlänglich würdigen laſſen (peu appréciables). Wir werden nicht eher verſuchen können, uns mit einiger Ausſicht auf Erfolg mit ihnen zu beſchäftigen, als bis die Pflanzen-Anatomie uns die Zellen oder Gefäße, in denen ſie enthalten ſind, wird beſſer kennen gelehrt haben, und ſie von den Chemikern mehr werden analyſirt worden ſeyn, und letztere auch werden beſondere Vorſichtsmaßregeln getroffen haben, um die erwähnten Säfte von ihren organiſchen Hüllen befreit zu analyſiren [2]).

---

1) Man vergl. den erſten Band dieſer Pflanzen-Phyſiologie, S. 342 d. Orig., S. 318 d. Ueberſetzung.

2) Inwiefern F. V. Raſpail jene Aufgabe in ſeiner neueſten Arbeit

Digitized by Google

Die Farben der geſchlechtlichen Organe der Blumen ſind noch wenig unterſucht worden. Die Pollenkörner ſind faſt immer gelb. Der Stoff, der ſie gelb färbt, bildet in heißem Weingeiſt eine gelblich-weiße Auflöſung; durch Alkalien wird jene Farbe erhöht, Säuren röthen ſie, und Alkalien ſtellen ihre gelbe Farbe wieder her [1]). Es iſt jedoch wahrſcheinlich, daß die ſo eben erwähnten Eigenſchaften nicht den färbenden Stoffen aller Arten von Blumenſtaub gemein ſind. Eine Narbe (stigma), und zwar diejenige des Crocus sativus Allion, die von Vogel und Bouillon-Lagrange iſt analyſirt worden, liefert eine färbende Subſtanz, die ſich in Waſſer und Weingeiſt auflöſ't, und der man, wegen der Veränderlichkeit ihrer Farben, den Namen Polychroït (polychroïte) gegeben (p. 919) hat [2]). Ich führe jene vereinzelt daſtehenden Thatſachen nur an, um zu zeigen, daß ihre geringe Anzahl uns verhindert, über die Geſchlechtsorgane in dieſer Beziehung irgend etwas zu folgern.

Die Farben derjenigen kryptogamiſchen Gewächſe,

---

gelöſ't habe, kann ich, da ſie mir erſt ſo eben (in der Ueberſetzung) zugekommen, nicht beurtheilen. Sicherlich enthält ſie viel Neues, viel Lehrreiches, und auch — nicht bloß, weil ſie Menſchenwerk, ſondern weil ſie das Werk eines Menſchen iſt, der einen gewaltigen Revolutionsberuf in ſich fühlt, und daher immer Anderes ſehen muß als Andere, namentlich ſchon berühmte Forſcher — viel Irriges. Unſtreitig aber hat Raſpail viel ſelbſt geſehen, und der organiſchen Chemie ſchon manchen Vortheil gebracht. Die deutſche Ueberſetzung iſt betitelt: Neues Syſtem der Chemie organiſcher Körper auf neue Methoden der Beobachtung gegründet, von F. V. Raſpail. Aus dem Franzöſiſchen überſetzt und mit einigen Anmerkungen begleitet von Friedr. Wolff. Stuttgart, 1834, 8. — Jedenfalls werden die mit der organiſchen Chemie ſich befaſſenden Chemiker aus Raſpails Arbeit — wie ich aus ſeiner früheren ſchließe, denn dieſe konnte ich noch nicht leſen — den Werth genauer organographiſcher Beſtimmungen und mikroſkopiſcher Unterſuchungen einſehen lernen. Anm. d. Ueberſ.

1) Neumann, Chimie, p. 451; Thomson, Système de Chimie, Vol. IV, p. 281. — Decandolle. — Man vergl. den Artikel Pollenin, in Leop. Gmelins Handb. d. theor. Chemie, 1829. Bd. II, S. 814. Zuſ. d. Ueberſ.

2) Annales de Chimie, Vol. LXXX, p. 198; Thomson, Système de Chimie, Vol. IV, p. 55 et 280. — Decandolle. — Vergl. Leop. Gmelins Handbuch u. ſ. w. Bd. II, S. 656 und 657. Zuſ. d. Ueberſ.

Digitized by Google

welche nicht grün ſind, gehören zu der ſo eben durchgemuſterten Reihe von Thatſachen. Es liegt über dieſe Farben nur eine ſehr geringe Anzahl genauer Beobachtungen vor, und hat man die Familien, auf welche ſich letztere beziehen, ſorgfältig zu unterſcheiden, um gewagte allgemeine Schlüſſe zu vermeiden.

Die Algen ſind größtentheils grün, und verhalten ſich in dieſer Beziehung ganz und gar wie die Blätter. Ich zweifle folglich faſt gar nicht daran, daß ihre Zellen nicht grüne Chromula enthalten. Sind die Algen mehr oder weniger roth gefärbt, ſo geht wahrſcheinlich bei ihnen eine gleiche Erſcheinung vor, wie diejenige, welche bei den rothen Blättern der Gefäßpflanzen ſtatt findet. Berechtigt werden wir zu jener Vermuthung durch die Aehnlichkeit der Thatſachen, insbeſondere aber dadurch, daß die Ulva fusca [1]) gleich der Atriplex hortensis rubra unter Waſſer an der Sonne Sauerſtoffgas liefert. Faſt bei keinen andern Pflanzen ſieht man ſo leicht wie bei den Algen, daß die färbende Subſtanz in dem in ihren Zellen enthaltenen Waſſer aufgelöſ't iſt, und daß die Zellenwände vollkommen farblos ſind. Einige rothe Ceramieen laſſen uns dieſe Thatſache auf eine merkwürdige Weiſe ſehen. Beobachtet man ſie nämlich unter einem Mikroſkope, ſo ſieht man häufig, daß die Wandung jedes einzelnen ihrer Glieder doppelt iſt, und daß ſich der innere Sack zuſammen zieht, und die färbende Subſtanz dergeſtalt zuſammen ſchnürt, daß ſie
(p. 920) nur noch wie ein rother, in der Achſe befindlicher Faden ausſieht, und der äußere Theil des Gliedes gleichzeitig leer und farblos erſcheint. Dieſes Factum habe ich an friſchen Individuen des Ceramium equisetifolium Decand. fl. fr., des Ceramium Casuarinae Decand. fl. fr. u. a. m. beobachtet [2]). Bis jetzt hat man erſt eine einzige gelbe Alge beobachtet, den Fucus luteus Bertoloni's; es könnte aber wohl jene Farbe in Folge einer krankhaften Veränderung eingetreten ſeyn, und der gelblichen oder weißen Färbung entſprechen, welche ſämmtliche Algen nach ihrem Tode annehmen.

Die Lebermooſe (Hepaticae) beſitzen alle eine grüne Farbe, wel-

---

1) Ulva purpurea Roth, vergl. meine Anmerkung zu S. 898 des Originals. Anm. d. Uebers.

2) Flore française, édit. 3me, Vol. II, p. 39 et 40.

welche ſich verhält wie diejenige der Blätter; doch nehmen mehrere jener Pflanzen, wie z. B. Jungermannia Tamarisci L., leicht einen purpurnen oder braunen Farbenton an, hierin mit mehreren gewöhnlichen Blättern übereinſtimmend.

Die **Flechten** (Lichenes) ſind entweder grün, oder können grün werden, oder ſind auch verſchiedenartig gefärbt. Für den Augenblick liegt nichts vor, woraus wir auf entſcheidende Weiſe abnehmen könnten, ob jene Farben etwa durch irgend welche eigenthümliche abgeſonderte Stoffe entſtehen, oder ob ſie vielmehr, wie G. Fr. W. **Meyer** es annimmt, wie bei den Blättern und Blumen durch eine modificirte Chromula hervorgebracht werden. Jene ſonderbaren Gewächſe bieten während ihres Lebens ein Färbungsphänomen dar, welches verdient angemerkt zu werden. Nämlich, wenn man ſie zerreißt, oder wenn man ſie reibt, ſo entwickelt ſich im verwundeten Theile faſt plötzlich eine grüne Farbe. Beſonders merkwürdig iſt jene Farbenentwicklung bei den **kruſtenartigen Flechten** (Lichenes crustacei), welche die Felſen überziehen, und einem unorganiſchen Staube ähnlich ſehen. So wie man ſie reibt, z. B. mit dem unteren Ende eines Spazierſtockes, ſo ſieht man die Spur des Stockes durch einen grünen Strich angegeben. Ich habe mich dieſes Merkmals häufig bedient, einestheils um zu erkennen, ob die **kruſtenartigen Flechten** lebend oder todt wären, anderntheils (p. 321)
um ſie von gewiſſen ſalzigen Beſchlägen (Salz-Effloreſcenzen) zu unterſcheiden, mit denen man ſie bisweilen wohl verwechſeln könnte. Rührt nun jene Erſcheinung von dem Austreten (Extravaſat) eines eigenthümlichen, vorher unbeachteten Saftes her, oder wird ſie vielmehr durch die Einwirkung des Sauerſtoffes der Luft und des Lichtes auf die Chromula, oder auf jeden andern in den Zellen enthaltenen Stoff bedingt? Dieſe kleine Aufgabe bleibt noch zu löſen übrig [1]).

1) „Unmittelbar unter dieſer Rindenſchicht liegt die **rundzellige** „**Schicht**, die im Weſentlichen von jener nur durch die nicht verwachſenen, locker aggregirten Zellen abweicht. Man kann in ihr „eine doppelte Lage von Zellen unterſcheiden, eine obere und eine „untere. Die obere beſteht aus frei liegenden **grün gefärbten** „Zellenkörnern (S. 13). Der in ihnen abgelagerte grüne Stoff verhält ſich gegen äußere Einwirkungen völlig übereinſtimmend mit dem

Das reine Grün ausgenommen, bieten die Pilze (champignons, Fungi) alle möglichen Farben dar. Es iſt alſo kein

„harzigen Färbeſtoffe, dem die vollkommneren Pflanzen ihr Grün „verdanken . . . . In dieſer grünen Körnerſchicht liegt das Lebens„princip der Flechten. Sie ſteht zu allen Functionen, welche die „Vegetation der Flechten bedingen, in einer beſtimmten Beziehung, „und zeigt ſich beſonders bei der Fortpflanzung thätig. Sie fehlt „keiner Flechte im geſunden Zuſtande, wenn wirklich Lager vor„handen iſt, wie mich ſorgfältige und unzählig wiederholte Unter„ſuchungen überzeugt haben. In ihr glaube ich daher denn auch einen „bisher vergebens geſuchten, durchgreifenden natürlichen Unterſchied „zwiſchen den Flechten und der ſo verwandten Familie der Pilze „gefunden zu haben, in ſo weit überhaupt die Natur dieſe Familien, „die durch Gränzformen zuſammen treten, von einander getrennt „hat" (S. 14).

„Während ein gewiſſer Grad der Lichteinwirkung, verbunden mit „Feuchtigkeit, zur Erzeugung der grünen Schicht erforderlich iſt, „und dieſe letztere die Lebhaftigkeit der Färbung erhöht, ſo benach„theiligen ſie zu ſtarke Lichtwirkung und Trockenheit, ja vermögen ſie „ſogar theilweiſe zu zerſtören. Mit nachlaſſender Lebensthätigkeit „der Flechte nimmt die grüne Färbung ebenfalls ab, und mit „deren natürlichem Abſterben verliert ſie ſich, wenn auch nicht „in demſelben Maße, als dieß mit der grünen Farbe der vollkom„menen Gewächſe der Fall iſt" (S. 15).

„Die Zellen ſelbſt beſtehen aus einer texturloſen durchſcheinenden „Membran. Sie ſind, wie man bei ſehr ſtarker Vergrößerung „wahrnimmt, bald mehr bald minder, durch einen ihrer innern „Wand anhängenden getrübten Niederſchlag gefärbt. In der Regel „iſt dieſe Färbung grün, geht aber, wenn das Lager ſich frei auf „der Oberfläche ſeines Bodens ausbildet, im Umfange der Körnchen, „beſonders in der obern der Lichtwirkung ausgeſetzten Schicht, durch „Ausbleichung verloren. Die grüne Färbung kommt daher „häufig alsdann erſt zum Vorſchein, wenn man die „Lagermaſſe zerreibt" (S. 11).

Der zuletzt hier angeführte Satz betrifft die pulverigen Flechtenlager; die vorangehenden beziehen ſich auf das rindige Flechtenlager. Das Ganze entlehne ich wörtlich G. Fr. W. Meyers claſſiſcher Schrift: „Die Entwickelung, Metamorphoſe und Fortpflanzung der Flechten u. ſ. w." Göttingen, 1825, 8. (auch unter dem Titel: „Nebenſtunden meiner Beſchäftigungen im Gebiete der Pflanzenkunde," 1ſter Theil, Göttingen, 1825, erſchienen, und ſchon früher von Decandolle und mir citirt).

Von dem Einfluſſe des hygrophäniſchen und ſklerophäniſchen Zuſtandes auf die Chlorogonidien, namentlich im hete-

einziger Grund vorhanden, ihre Färbung mit derjenigen der Blätter zu vergleichen, und rührt ſie wahrſcheinlich von eigenthümlichen abgeſonderten Stoffen her, welche wohl unter einander ſehr verſchieden ſeyn mögen [1]). Obgleich die meiſten Pilze an dun-

romeriſchen (ſowohl ſtaubartig ungebundenen, als hautartig zuſammen geſchlagenen) blaſtematiſchen Gefüge, handelt Friedr. Wilh. Wallroth nicht bloß bei Gelegenheit der gonimiſchen Zellen im Allgemeinen, ſondern auch an mehreren andern Stellen ſeines Buches. Auch zeigt er, daß wohl Scopoli (1760, flor. carniol. ed. prima), als erſter Entdecker des gonimiſchen Stratums, oder des Gonidiums (dieſes in der auf dem Wege der Morphoſis erreichten Syntheſe befindlichen Theils), zu betrachten iſt, inſofern er (S. 79 d. a. Werkes) ſagt: Lichen albus digitis laceratus viridem colorem exhibet. Nachdem er Perſoons, Sprengels, Ramonds, Decandolle's u. A. Kenntniſſe von der Exiſtenz der Chlorogonidien beleuchtet, ſpricht ſich Wallroth (Bd. I, S. 42) doch dahin aus, daß von jenen grünen gonimiſchen Zellen bei den homöomeriſchen Flechten mit „formatio blastematis blennorina“ keine Spur vorkomme, und nicht alle heteromeriſchen Lichenen-Blaſteme Chlorogonidien aufweiſen (inſofern ſie auch, zu Chryſogonidien geworden, ein „stratum chrysogonimon“ bilden können) u. ſ. w.

In eine weitere Darſtellung der Wallroth'ſchen Mittheilungen über die Flechten einzugehen, halte ich aus mehreren Gründen nicht für nöthig. In pleno findet man ſie in der „Naturgeſchichte der Flechten; nach neuen Normen und in ihrem Umfange bearbeitet von Friedr. Wilh. Wallroth u. ſ. w. Ein faßlicher Unterricht zum Selbſtſtudium der Flechtenkunde. Erſter Theil (1825). Von dem Flechtenlager im Allgemeinen; zweiter Theil (1827), Phyſiologie und Pathologie des Flechtenlagers. Frankfurt am Main, 8.

Elias Fries, deſſen claſſiſche Lichenographia europaea reformata. Praemittuntur Lichenologiae fundamenta etc. Lundae, 1831, 8., in bündiger, klarer und wahrer Gelehrtenſprache geſchrieben, wohl ſchon in den Händen der meiſten Leſer gegenwärtiger Pflanzen-Phyſiologie iſt, und aus welcher ich daher nichts mittheile, mich damit begnügend auf ſie hinzuweiſen, hätte unſerem Hrn. Verfaſſer, den er, S. XLIV, ſo ehrenvoll citirt (illustrissimo Decandolle debetur prima attentio ad stratum gonimon ut characterem Lichenum primarium; *paucis primaria momenta in Lichenum Biologia et Physiologia*), über die angeblich noch zu löſende kleine Aufgabe gleichfalls vollkommenen Aufſchluß geben können.

Anm. d. Ueberſ.

1) Die Pilze ſtimmen in ihrer Farbe mit den phanerogamiſchen

keln Orten entſtehen, ſo ſcheint ihre Färbung dennoch unter dem Einfluſſe des Lichtes zu ſtehen. In der That ſind diejenigen, welche in unterirdiſchen Räumen (souterrains) leben, ſtets entweder vollkommen weiß oder vollkommen ſchwarz; die erſteren ſind in der Regel ſehr ſchnell vergänglich, ſehr weich, und laſſen nach ihrem Tode oder nach ihrer Verbrennung ſehr wenig feſte Theile zurück. Offenbar enthalten ſie viel Waſſer (oder deſſen Elemente) und ſehr wenig Kohlenſtoff. Von den ſchwarzen Pilzen, wie z. B. die meiſten Sphärien, die Trüffeln (Tuber cibarium Sibth.), die Peziza nigra Bulliard (Bulgaria inquinans Fries) u. ſ. w., leben einige in vollkommener Dunkelheit, andere am Licht, und ſcheinen ſie ihre ſchwarze Farbe einer ſehr kohlenſtoffreichen Subſtanz zu verdanken. Die meiſten derſelben ſind compact und feſt. Bei zwei unter einander ſehr verſchiedenen Arten dieſer letzteren Abtheilung, nämlich bei Sphaeria digitata Pers. und Peziza nigra Bulliard, habe ich Aushauchung von Waſſerſtoffgas bemerkt, man trifft jene Aushauchung aber auch bei Pilzen von verſchiedenen Farben wieder an.

(p. 912) Alle lebhaft gefärbten Pilze findet man an mehr oder weniger hellen Orten. Ihre Farben ſcheinen im Allgemeinen von harzigen Subſtanzen herzurühren; auch bemerkt man, daß die weißen Arten gewöhnlich weniger ſcharf und häufig eßbarer ſind,

---

Paraſiten ſehr überein. Wenn wir nun aber dieſe in gewiſſer Beziehung als von ihrer Vegetationspflanze iſolirten Blumen oder Blüthenſtände betrachten konnten, ſo dürften wir am Ende doch auch die Pilze unmittelbar mit den gewöhnlichen Blumen, und zwar dem unmittelbaren geſchlechtlichen Apparat, Staubgefäßen (nebſt Blumenblättern) und Früchten vergleichen. Die phanerogamiſche Blume iſt ein Schmarotzer ihrer Vegetationspflanze; das Scutellum der Lichenen iſt gewiſſermaßen eine Peziza oder Sphaeria u. ſ. w., die auf einem Lichenen-Thallus paraſitiſch lebt. Die Pilze ſind im Allgemeinen Schmarotzer, und verhalten ſich zu den Lichenen wie eine Lathraea zu einer Bartsia u. ſ. w. — — Daß bei den Pilzen keine Chromula vorkömmt, verbindet ſie phyſiologiſch noch mehr mit den Blumen. Den Blumen gleich werden die Pilze gleichſam in einem Guß gebildet, ihnen gleich ſind ſie relativ ephemere Weſen u. ſ. w. — Die Unterſchiede ſind mir übrigens wohl bekannt, und halte ich jener Analogien ungeachtet Blumen und Pilze keineswegs für identiſch. Anm. d. Ueberſ.

als die Arten mit lebhaften Farben. Doch machen der Agaricus aurantiacus Bulliard [1]) (l'oronge, der Kaiſerling, der goldfarbige Blätterſchwamm) und der Agaricus deliciosus L. (l'agaric délicieux, der eßbare Reizker, der Milchſchwamm) von dieſer Regel zwei ſehr entſchiedene Ausnahmen. Die Farben der Pilze ſind bald oberflächlich, bald aber dringen ſie auch bis in den Mittelpunkt des Pilzgewebes. Die milchenden Schwämme führen, den Gefäßpflanzen gleich, eine meiſtens weiße, bisweilen aber auch gelbe oder rothe Milch. Es wäre intereſſant, wenn wir vergleichende chemiſche Analyſen jener Milch, und u. a. derjenigen der Papaveraceen hätten, bei denen die nämlichen Farbentöne vorkommen.

Gewiſſe fleiſchige Pilze bieten uns eine, der ſo eben bei den Kruſtenflechten erwähnten, entſprechende Erſcheinung dar [2]). Zerſchneidet man ſie, ſo ſieht man ihre Schnittfläche häufig die Farbe wechſeln, und, unter andern Farbentönen, eine ſchöne blaue Farbe annehmen. Insbeſondere zeigen uns Boletus cyanescens Bulliard [3]) und mehrere andere jenes Phä-

---

1) Elias Fries hat dieſen Schwamm in ſeinem „Systema mycologicum,“ Vol. I, p. 15, unter dem Schäfferſchen Namen (A. caesareus) aufgeführt. Er darf nicht mit dem Ag. aurantiacus Fries, l. c. p. 68, verwechſelt werden, deſſen Milch ſcharf iſt.
Anm. d. Ueberſ.

2) Eine, oberflächlich betrachtet, ähnliche, weſentlich ſehr verſchiedene Erſcheinung, inſofern bei den Flechten, meines Wiſſens, nie Milchſäfte, und bei den Pilzen, meines Wiſſens, nie grüne Brutkörnerzellen vorkommen u. ſ. w.
Anm. d. Ueberſ.

3) Caro alba, fracta mox pulcherrime cyanea, compressa succum coeruleum fundit. El. Fries, Syst. mycol., Vol. I, p. 395. Ebendaſelbſt wird eine varietas β. carne immutabili angeführt. — Boletus variegatus O. Swartz hat ein gelbes Fleiſch, welches mehr oder minder blau wird (Fries, l. c. p. 389). Auch vom B. subtomentosus L. heißt es (a. a. O. S. 390) caro flava, saepe coerulescens. B. pachypus E. Fries und B. luridus Schäffer verhalten ſich ähnlich. Boletus aeneus Bull. färbt ſich, wenn ſein Fleiſch hell ſchwefelgelb iſt, auf dem Bruche grünlich (l. c. p. 393). Bei Boletus floccopus Vahl wird das weiße Fleiſch

nomen. Cäſalpin [1]) hatte diejenigen ſchon beobachtet, deren Schnittfläche grünlich wird; C. Bonnet [2]) hat, wie ich glaube, zuerſt auf diejenigen aufmerkſam gemacht, welche eine blaue Farbe annehmen; nach ihm ſah es auch Pallas. J. L. Saladin [3])

---

röthlich; auch von B. felleus Bull. heißt es „caro alba, fracta rosea (l. c. p. 393 et 395) u. ſ. w. Anm. d. Ueberſ.

1) De plantis libri XVI Andreae Caesalpini, Aretini, Florentiae, 1583, 4. (lib. XVI, cap. 42, p. 617). — Decandolle. — „Suilli, qui vulgo Porcini appellantur ...... qui inter eos „venenosi sunt, Malefici vulgo appellantur: vix dignoscuntur, „nisi aperiantur; nam caro eorum protinus livescit: color quo„que subviridis in parte concava spectatur, aut pallescens."

Zuſ. d. Ueberſ.

2) Sur le bel azur dont les champignons se colorent à l'air, im Journal de Physique, Vol. III; Oeuvres in 8., Vol. X. — Decandolle. — Lettre à Mr. l'abbé Rozier, sur les moyens de conserver diverses espèces d'Insectes et de Poissons, dans les cabinets d'histoire naturelle; *sur le bel azur dont les champignons se colorent à l'air*, et sur les changemens de couleurs de divers corps, par l'action de l'air ou de la lumière; Journal de Physique, Avril 1774. *Oeuvres* d'hist. natur. et de philosophie de Charles Bonnet, Neufchatel, in 4., Tom. V, Part. I, p. 12—19. — Da Bonnet, a. a. O. S. 16, ſagt: je lisais l'autre jour dans une feuille hebdomadaire une découverte, que Mr. Pallas a faite en Russie, sur une nouvelle espèce de Champignon etc., ſo kann man doch wohl kaum ſagen: Bonnet, le premier je crois, a signalé ceux qui prennent la couleur bleue, en quoi il a été *suivi* par Mr. Pallas!! Freilich hatte Bonnet die Erſcheinung angeblich ſchon früher geſehen, und hielt ſie für ſo „connue, qu'il ne m'était pas venu dans l'esprit d'en faire part au public" — aber ſchweigen und signaler iſt zweierlei! Obenſtehenden Brief ſchrieb Bonnet den 18 Februar 1774.

Zuſ. d. Ueberſ.

3) Expériences sur les changemens que la lumière produit etc. Journal de Physique, Juin 1779. — Decandolle. — Dieſe Abhandlung rührt von Bonnet her, und nicht von J. L. Saladin, den Bonnet nur bei Gelegenheit eines Verſuches mit blauem Papier anführt Oeuvres etc., Tom. V, Partie I, S. 364; — die ganze Abhandlung findet ſich S. 359—371, und handelt ganz von Papieren). Wer die von Bonnet erzählten Beobachtungen J. L. Saladins finden will, muß ſie Oeuvres etc., Tom. V, Partie I, p. 19 und 20, ſuchen, zu Anfang der Addition zum vorher citirten Briefe an Rozier. Ebendaſelbſt, S. 21 und 22, citirt

und Macaire-Prinſep [1]) haben die einzelnen Umſtände jener Erſcheinung beobachtet. Nach letzterem nehmen diejenigen Löcherſchwämme (Boletus), welche auf den Schnittflächen blau werden können, jene Farbe eben ſowohl im Dunkeln wie am Tageslichte an. Unter lufthaltigem Waſſer (eau aërée) ſah er (p. 913) ſie ſich ein wenig ſchwächer färben, als an der Luft [2]). Im Sauerſtoffgas, in den Gasarten, welche freien Sauerſtoff enthalten, und in Stickoxydgas färben ſie ſich, während ſie in Stickſtoffgas, in Waſſerſtoffgas und in Kohlenſäure nicht blau werden. Bei der chemiſchen Analyſe jener Schwämme fand Macaire unter andern Stoffen ein wenig Eiſen; hierauf fragte er ſich, ob dieſes Eiſen, indem es ſeine zweite Oxydationsſtufe annehme, nicht die Urſache der blauen Farbe ſeyn könnte, wie es bei unſeren Verſuchen im chemiſchen Laboratorium ja auch in dieſem Zuſtande blau werde [3]). Doch traue ich, wie übrigens ſchon Macaire ſelbſt, jener Erklärung wegen der außerordent-

---

Bonnet auch umſtändlich die ausführliche Beobachtung von Pallas, entnommen der: Histoire des découvertes faites par divers voyageurs en Russie etc., 4., p. 117. Seine Beobachtung machte P. S. Pallas am 17 Aug. 1768, und beſchrieb ſie im erſten Theile, S. 44, ſeiner: Reiſe durch verſchiedene Provinzen des ruſſiſchen Reichs. St. Petersburg, 4., 1771.

Zuſ. d. Ueberſ.

1) Mém. de la Société de phys. et d'hist. nat. de Genève, Vol. II, part. 2, p. 115—123. — Decandolle — Ueberſchrieben iſt die Abhandlung: Mém. sur les *Boletus bleuissans*. M. experimentirte mit Boletus cyanescens Bull. und chrysenteron Bull. (subtomentosus L.). Zuſ. d. Ueberſ.

2) Eau aërée ſteht hier im Gegenſatze zu eau bouillie, durch Kochen ſeiner Luft beraubtes Waſſer, und iſt nicht in der Senebier'ſchen Bedeutung (kohlenſaures Waſſer) zu nehmen.

Anm. d. Ueberſ.

3) Il se demande si ce fer, en s'oxidant au second degré, ne pourrait point produire cette couleur bleue, comme il le fait dans les expériences de laboratoire. Hier würden wohl die beim Anlaſſen des polirten Eiſens aus Gelb in Roth, Blau und zuletzt Grau übergehenden und von Eiſen-Oxyd-Oxydul (deutoxyde de fer) herrührenden Farben zu verſtehen ſeyn, wenn Macaire nicht ausdrücklich Eiſenſalze (sels de fer) genannt hätte. Er fand eine „quantité assez notable“ Eiſen. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

lichen Schnelle der Erſcheinung nicht ſo recht. So viel bleibt aber vollkommen erwieſen, daß das Phänomen des Blauwerdens von der Einwirkung des Sauerſtoffes auf den Saft gewiſſer Pilze herrühre [1]). Ich muß hier noch hinzufügen, daß einige Pilz=Arten vorkommen, wie z. B. Thelephora coerulea Decand. fl. fr., bei denen man während ihres Lebens äußerlich blaue Farben wahrnimmt, die denjenigen blauen Farben ſehr ähnlich ſehen, welche von den ſogenannten Indigo=Löcherſchwämmen (bolets dits indigotiers) entwickelt werden, wenn man ſie durchſchneidet. Es wäre intereſſant, wenn man von beiden vergleichende Analyſen anſtellte. Wenn man übrigens, in einigen ſehr ſeltenen Fällen, wie zum Beiſpiel in dem ſo eben angeführten Falle, vermuthen darf, die Gegenwart von Eiſen übe auf die Färbung einen Einfluß aus, ſo hat man doch ſchon längſt die von De la Folie [2]) aufgeſtellte Idee aufgegeben, daß nämlich die Pflanzenfarben im Allgemeinen von Eiſen=Niederſchlägen (précipités ferrugineux) herrühren.

Eine den vorſtehenden entſprechende Thatſache ſcheint die leb-
(p. 924) haft purpurne Färbung zu ſeyn, welche der Sauerſtoff der Luft, nach Fabbroni [3]), im Safte der Aloë soccotrina [4]) hervorbringt,

1) Aus Leop. Gmelins Handbuch der theor. Chemie (1829), Bd. II, S. 678 u. 679, ſehe ich, daß nach Ferd. Runge der Saft von Mercurialis perennis L., von Orobus niger L. und Polygonum aviculare L. ſich erſt an der Luft bläuen ſoll.

Anm. d. Ueberſ.

2) Journal de physique, IV. p. 347.

3) Annales de Chimie, Vol. XXV. p. 301.

4) Aloë succotrina Haworth. A. soccotrina Dec., A. perfoliata var. ξ. Linn. Der aus den Blättern der A. S. ausgepreßte Saft iſt beinahe farblos, färbt ſich an der Luft, auch bei abgehaltenem Lichte, allmählich roth und zuletzt purpurviolett; auch Säuren röthen den Saft und fällen den Farbeſtoff. — S. Leop. Gmelin's Handb. d. theor. Chemie (1829) Bd. II, S. 679. Im „Handbuch der medicinisch=pharmaceutiſchen Botanik u. ſ. w. von Th. Fr. Ludw. Nees von Eſenbeck u. Carl Heinr. Ebermaier, Düſſeldorf, 8. Th. I, (1830) S. 178 heißt es von den, auch im verwelkten Zuſtande violett=röthlich werdenden Blättern: „ſie enthalten in den eigenen Gefäßen einen gelben, an der Luft durch Violett in Braun übergehenden Saft.“

Anm. d. Ueberſ.

und die man in den Treibhäuſern häufig wahrnimmt. Ferner ſind hier auch noch die gefärbten Säfte gewiſſer Gewächſe, wie zum Beiſpiel diejenigen der *Weintrauben*-Spielarten und der *Blut-Pfirſche* (pêche sanguine) anzuführen. Mir iſt keine Thatſache bekannt, die über die Beſchaffenheit jener Farben Aufſchluß geben könnte [1]).

§. 4. Von den entfärbten Pflanzentheilen (parties décolorées).

Mit der Zeit verſchwindet das ganze glänzende Schauſpiel der vegetabiliſchen Farben entweder in krankhaften oder durch den Zufall herbeigeführten Zuſtänden, oder auch nach dem Tode der Pflanzen. Lehrreich wird die Beobachtung jenes Verſchwindens dadurch, daß man, *einerſeits* die Entfärbung durch die nämlichen Potenzen herbeigeführt werden ſieht, die, unter andern Umſtänden, die Färbung veranlaſſen, und daß *andrerſeits* gewiſſe Organe, die ſich während ihres Lebens nicht färben, bei ihrem Tode eine ſehr entſchiedene Färbung annehmen.

Die allgemeinſte Urſache, durch welche jene Entfärbungen oder auch jene Farbenwechſel bewirkt werden, ſcheint das Sonnenlicht zu ſeyn. Während des Lebens der Pflanzen wirkt jenes Licht, wie wir es bei vielen Gelegenheiten haben ſehen können, auf ihre Färbung hin; doch entfärbt auch, in einigen Fällen, eine zu ſtarke Einwirkung des Sonnenlichts die Pflanzentheile. Daher ſtellen denn auch die *Tulpenfreunde* ihre Lieblingsblumen unter Zelte, wohlwiſſend, daß die Farben bei unmittelbarer Einwirkung der Sonnenſtrahlen ſchneller verbleichen als im Schatten. Die nämliche Erſcheinung wiederholt ſich bei einer großen Menge von zartfarbigen Blumen, vorzüglich aus der cyaniſchen Reihe.

Die meiſten *Waſſerpflanzen* nehmen beim Abſterben einen weißen Farbenton an, was man beſonders häufig bei den

1) So viel darf wohl als ausgemacht angeſehen werden, daß, in den hier genannten und noch vielen anderen Früchten, die Färbung nicht durch Chromula oder andere Körner, ſondern durch einen homogenen Saft hervorgebracht wird. Anfänge ſolcher Färbungen, d. h. einzelne gefärbte, körner- und chromulaloſe Zellen, finden ſich bei manchen Pflanzen ſchon im Blatt- und Rinden-Parenchym zerſtreut. Man vergl. u. a. auch *Franz Jul. Ferd. Meyen's* „Phytotomie" Berlin, 1830. 8. *Anm. d. Ueberſ.*

Digitized by Google

Meeralgen ſieht, die aus dem tiefſten Grün (du plus vert) oder aus dem ſchönſten Roth beim Sterben in Weiß übergehen. Jene Wirkung ſcheint hauptſächlich dann einzutreten, wenn ſie der Luft und dem Lichte ausgeſetzt ſind; es iſt jedoch der Antheil, den jede dieſer beiden Potenzen für ſich allein an jener Wirkung hat, noch nicht ausgemittelt worden. Bei den Süßwaſſeralgen und mehreren anderen Waſſergewächſen bemerkt man den nämlichen Entfärbungsproceß. Die Luft wirkt offenbar durch Veränderung (en altérant) der Chromula, wahrſcheinlich dadurch, daß ſie ihr ihren Kohlenſtoff entzieht, wenigſtens iſt dieſes die gewöhnliche Einwirkung der Luft auf ſämmtliche abgeſtorbene Gewächſe. Die Charen insbeſondere werden, wenn ſie an der Luft austrocknen, vollkommen weiß. Unſtreitig rührt jene Färbung von der Zerſetzung (altération) ihrer Chromula her, wahrſcheinlich aber trägt auch die außerordentliche Menge kalkiger Subſtanz dazu bei, welche von jenen Pflanzen, zu ihren Lebzeiten, an ihr Gewebe gebunden ward [1]). (Fixée dans leur tissu). Auch die Schaftheu-Arten (Equisetum), welche beim Abſterben gleichfalls ſehr weiß werden, enthalten eine ziemlich beträchtliche Menge erdiger Subſtanz. Die ſtrohgelben Farben, welche eine große Anzahl grüner Pflanzentheile bei ihrem Tode annehmen, rühren, einerſeits, von der Oxydation der Chromula her, von welcher im vorigen Abſchnitte die Rede geweſen, andrerſeits aber von der nach dem Tode durch die Einwirkung des Sauerſtoffes der Luft bedingten Decarboniſation.

Die meiſten Blätter nehmen beim Sterben jene einförmige ſchmutzig rothbraune oder ſchmutzig graubraune Farbe an, die unter dem Namen „feuille-morte“ (braungelb, blattbraun) bekannt iſt. Sie gleicht derjenigen Farbe, welche die mulſchig (teig) werdenden Früchte (fruits blets), wie zum Beiſpiel die Speierlinge (Sorbus domestica L.) und die Miſpeln (Mespilus germanica L.), annehmen. Der Zuſtand der Blätter könnte, um jene Epoche,

---

1) Wirklich an ihr Gewebe, an ihre Zellmembran gebunden, iſt der kohlenſaure Kalk bei den Charen wohl nicht, ſondern incruſtirt er ſie nur; auch bei den Gattungen Potamogeton u. a. m. ſieht man einzelne Theile (namentlich die untere Blattſeite) mit kohlenſaurem Kalk, der beim Trocknen abbröckelt, überzogen.

Anm. d. Ueberſ.

ohl (gleich demjenigen der Früchte) von einer der Fäulniß oder
er Gährung in etwas entſprechenden Zerſetzung (altération) ihrer
Grundſtoffe herrühren. Wie bei den Früchten, ſo iſt jener Zuſtand
uch bei den Blättern ſtets mit einer beträchtlichen Verminderung
er wäſſerigen Theile (eau) verbunden. Mir ſind über jenen **blatt-** (p. 916)
raunen (feuille-morte) Farbenton, der wohl nur bei ſolchen
Theilen vorkommt, die grün waren, noch keine directen Beobach-
ungen bekannt geworden [1]).

Die Baumrinden nehmen, beim Altern, äußerlich eine grau-
iche, oder rothgelbe (rousseâtre), oder weißliche Färbung an,
welche durch das Zuſammenwirken verſchiedener Urſachen bedingt
u werden ſcheint, nämlich durch die Einwirkung des Lichtes, des
Sauerſtoffes der Luft, der Feuchtigkeitsabnahme in den äußeren
Zellen, ſo wie vielleicht auch durch irgend eine eigenthümliche Mi-
ſchungsveränderung (altération) in ihren Säften, oder auch in den
Subſtanzen, die in ihnen abgelagert ſind

Der Holzkörper erleidet an der Luft und am Lichte ſehr ver-
ſchiedenartige Veränderungen, bald nimmt er einen rothgelben
Farbenton an [2]), wie man es bei dem nicht angeſtrichenen Täfel-
werk der Zimmer ſieht; bisweilen entfärbt er ſich ganz und gar,
wie man an weichen Holzarten ſehen kann, die der Feuchtigkeit
ausgeſetzt ſind; in andern Fällen erleidet er eine Art Fäulniß, durch
welche grünliche oder bläuliche Färbungen [3]) und häufig auch ein
phosphoreſcirender Zuſtand erzeugt werden.

---

1) Die herbſtlichen braunen Blätter der **Hainbuche** (carpinus Betulus L.) nehmen in Kali keine grüne Farbe an. S. **Leop. Gmelin's** Handb. d. theor. Chemie (1829) Bd. II, S. 633.

Anm. d. Ueberſ.

2) Nach **Fr. Marcet** verändert **Erlenholz**, welches an der Luft **roth** wird, ſeine Farbe im luſtleeren Raume oder auch in einem ſauerſtofffreien Gaſe **nicht**, während die Farbe in reinem Sauerſtoff noch **dunkler** wird als in der atmoſphäriſchen Luft. S. **Annalen der Gewächskunde** IV. B. 3tes Heft, S. 301.

Anm. d. Ueberſ.

3) Unter die harzigen Farbſtoffe ſtellt **Leop. Gmelin** (Handbuch der theor. Chemie (1829) Bd. II, S. 631) das **harzige Holzgrün**, welches ſich beim Vermodern des Holzes in dichten Waldungen erzeugt (auch ich fand es nur in dunkeln feuchten Wäldern). Es läßt ſich als ein dunkelgrünes, mattes, **licht- u. luft-beſtändiges** Pulver darſtellen. Seine ferneren Merkmale findet man a. a. O.

Endlich gibt es Blumen, die gegen das Ende ihrer Blüthezeit außerordentliche Veränderungen (altérations) erleiden. So zum Beiſpiel nehmen die Blumenkronen der Tournefortia mutabilis Vent., welche, ſo lange ſie leben, ſchön weiß ſind, nach der Befruchtung eine kohlenſchwarze Farbe an, die zuerſt am äußeren Rande des Saums entſteht, und ſich allmählich über die ganze Blumenkrone erſtreckt (et gagne peu à peu toutes les corolles).

Anhang des Ueberſetzers.

Der Raum und die Zeit geſtatteten es mir nicht die neueſten fremden und deutſchen Arbeiten über die Farbenverhältniſſe der Pflanzenwelt nach Verdienſt zu benutzen. Ich will hier, um dieſem Uebelſtande einigermaßen abzuhelfen die Farben-Literatur ſo vollſtändig, wie ſie mir bekannt geworden, mittheilen.

Ferd. Runge, Einige Verſuche das natürliche Pflanzenſyſtem auch chemiſch zu begründen; in der Iſis von Oken; 1826. S. 17. — Streng genommen nicht hieher gehörig, dennoch aber zu berückſichtigen.

Unterſuchungen über die Farben der Blüthen und einige damit in Verbindung ſtehende Gegenſtände. Eine Inaugural-Diſſ. unter dem Präſidium von G. Schübler, der öffentl. Prüfung vorgelegt von Carl Aug. Frank. Tübingen 1825. 8. — abgedr. in Schweiggers Jahrb. der Chemie, XVI. Band, 1826. S. 285 u. ff. — Auszüge erſchienen in der Flora und Linnäa (1825, Bd. 1. S. 472.) — Man ſollte es mit den unter Schüblers Präſidium erſchienenen Diſſertationen machen, wie mit den ſchwediſchen, — d. h. nur den Präſidenten citiren.

Derheims Abhandlung, betitelt: „phyſiſch-chemiſche Unter„ſuchungen über die Färbung der Blätter und über die Ver„änderungen, welche dieſe Färbung in den verſchiedenen Vege„tations-Zuſtänden erfährt“ kenne ich nur aus dem von Robinet und Guibourt ertheilten Berichte: Observa-

---

angegeben. Es verhält ſich vom harzigen Blattgrün (Chromula) ſehr verſchieden. Schon durch die gleichſam unorganiſche kupfergrüne Farbe unterſcheidet es ſich beim erſten Anblicke. Mikroſkopiſch unterſucht erſcheint das Holz gleichförmig gefärbt, gleichſam gebeizt. Anm. d. Ueberſ.

tions sur diverses colorations des feuilles, im Journal de Chimie médicale, de Pharmacie et de Toxicologie, Tom. III, Paris 1827, 8. S. 161. Letzteren theilt auszüglich mit die „Linnäa", Bd. III, S. 16 u. ff. der Literatur; und umſtändlicher die „botaniſchen Literaturblätter" Bd. II, S. 403 u. ff. mit einem Anhange von 410—412 von Eſchweiler.

Macaire-Prinſep's Mémoire sur la coloration automnale des feuilles, (in den Mém. de la soc. de phys. et d'hist. nat. de Genève Vol. IV, p. 1 und ff.; ferner in den Annales de Chimie et de Phys. Vol. XXVIII, Auguſtheft 1828, ſo wie in der Biblioth. universelle, section des sciences et arts, Vol. XXXIX, S. 128 u. ff.; auch in den Ann. des sc. natur. Vol. XV. 1828, S. 351 u. ff.) ward benutzt von Leop. Gmelin (Handb. der theor. Chemie, Bd. II, 1829.) und im Auszuge mitgetheilt in den botaniſchen Literaturblättern, Bd. II, S. 399—402.

Ferd. Runge, Reſultate chemiſcher Unterſuchungen der Cynareen u. ſ. w. in Auffindung und Nachweiſung eines dieſen Pflanzenfamilien eigenthümlichen Stoffes. Breslau, 1828, 4. — Auch zu berückſichtigen.

G. Schübler (und Fr. Joſeph Köhler): Unterſuchungen über die Vertheilung der Farben- und Geruchs-Verhältniſſe in den wichtigern Familien des Pflanzenreichs, Tübingen 1830. 8. — Abgedruckt im 5ten Bande der Annalen der Gewächskunde, S. 533 — 578. — Als Hauptreſultat ergab ſich „Zunahme der riechenden Arten mit Verminderung der Farbſtoffe" u. ſ. w. Eines Auszuges iſt dieſe Abhandlung kaum fähig. Sie enthält viel Lehrreiches.

G. Schübler (u. Johann C. Lachenmeyer): Unterſuchungen über die Farbenveränderungen der Blüthen. Tübingen 1833. Januar. 8. — Hauptgegenſtand dieſer Diſſertation iſt die Unterſuchung der Verhältniſſe, in welchen die Hortenſien blau gefärbt werden. In allen Schüblerſchen Arbeiten, und alſo auch in dieſer und der gleichfolgenden, wird die Pflanzen-Natur von einem mehr chemiſchen und phyſikaliſchen, als wirklich organiſchen Standpunkte aus betrachtet, den-

noch aber mancher ſchätzenswerthe Beitrag für die Erkennung des Pflanzen-Lebens geliefert.

G. Schübler (u. Phil. L. Wernle): Unterſuchungen über die Farbenverhältniſſe in den Blüthen der Flora Deutſchlands. Tübingen, 1833, März, 8. — Von den 2726 einheimiſchen Phanerogamen Deutſchlands blühen 601 farblos (Gräſer, Chenopodien, Urticeen u. ſ. w. — alſo grünlich) und 2124 Arten beſitzen feiner ausgebildete Blüthen. Unter letzteren blühen 667 gelb, 536 weiß, 489 roth, 210 blau, 137 violett, 59 grün, 10 braun, 3 ſchwarz und 3 grau. Roth, violett u. blau zuſammengenommen (= 499, 3) kommen faſt eben ſo häufig vor als gelb (mit braun), grün und orange (= 496, 6) u. ſ. w. Polwärts nimmt die weiße Farbe immer mehr zu. In Lappland verhalten ſich die farbloſen Blüthen zu den gefärbten wie 178 : 321 (Summe ſämmtlicher Phanerogamen = 499). Unter den gefärbten Blumen ſind 109 weiß. Werden dieſe beſonderen Berechnungen unterworfen, und einzelne Nebenumſtände berückſichtigt, ſo ergeben ſich für Lappland:

auf 100 gefärbt blühende Pflanzen 76 weißblühende.

In Deutſchland hingegen kommen auf die gleiche Zahl gefärbt blühender Pflanzen nur 49 weißblühende. In Spitzbergen blühen von 15 Phanerogamen 7 weiß. Eine Menge anderer Reſultate muß ich übergehen, zugleich darauf hinweiſend, daß man, wenn es ſich um Blüthenfarben handelt, wohl den ganzen Blüthenſtand mit ſeinen Theilen berückſichtigen darf, und nicht bloß auf diejenigen Theile zu ſehen hat, die der ſyſtematiſche Botaniker Kelch oder gar Blumenkrone nennt. Wäre dieſer Umſtand beachtet, ſo würde ſich in letzterer Abhandlung manches Reſultat anders ſtellen. Beachtet muß er aber werden, denn alle Veränderungen der Deckblätter, Blumenſtiele u. dgl. mehr, gehören zu den Folgen des erwachten Reproductions-Triebes. Wie ſehr das Gelb bei den Staubbeuteln vorherrſche, und zwar in allen Floren, verdiente einſt genauer unterſucht zu werden, und könnte das faſt normale Vorkommen dieſer Farbe bei dem weſentlichſten Theile der männlichen Reproductionsorgane, vielleicht noch zu irgend einem hübſchen Reſultate führen. Eben ſo normal wie für die männ-

Digitized by Google

baren Staubbeutel das Gelb, iſt wohl für die mannbaren Piſtille Grün u. ſ. w.

Philipp Anton Pieper, das wechſelnde Farben-Verhältniß in den verſchiedenen Lebensperioden des Blattes, nach ſeinen Erſcheinungen und Urſachen. Berlin, 1834. 8. — Dieſes Buch habe ich ſchon mehrmals angeführt. Es iſt unſtreitig ſehr geiſtreich geſchrieben, und ſcheint mir, ſo viel ich es beurtheilen kann, auf tüchtigen Beobachtungen zu beruhen. Freilich vermißt man anatomiſche Unterſuchungen und wird die Chemie vielleicht zu ſehr zurückgeſetzt, nichts deſtoweniger aber enthält Piepers Arbeit des Trefflichen und Anregenden ſo viel, daß ich darauf verzichten muß auch nur die Hauptreſultate hier mitzutheilen. Letztere ſind nun allerdings einer einſeitigen chemiſchen Auffaſſung der vegetabiliſchen Farben- und Lebens-Verhältniſſe gar nicht immer günſtig, und ſtellen die eigenthümliche Lebensthätigkeit der Pflanze ſehr hoch. — Mag der Verfaſſer in der Anſchlagung der vegetabiliſchen Lebensthätigkeit vielleicht etwas zu weit gehen, immer iſt er dem eigentlichen Weſen und der lebendigen Lebens- und Entwickelungs-Geſchichte der Pflanzen näher gekommen, als die Chemico-Phyſiologen. Von der Wahrheit dieſes Satzes wird ſich jeder überzeugen, der das anziehende und lehrreiche Buch aufmerkſam durchſtudirt hat. Ich halte daſſelbe für Phyſiologen unentbehrlich, und fordere diejenigen Chemiker, welche die Farbenwechſel der Pflanzen chemiſch beleuchten wollen, auf, es recht ſehr zu beherzigen.

Da ich ſelbſt nicht alle Sätze Pieper's weder bedingt noch unbedingt unterſchreiben, dennoch aber über ſein Buch vorurtheilsfrei berichten möchte, ſo glaube ich nichts Beſſeres thun zu können, als ſeine eigene: kurze Grundanſicht des Werkes (S. IX. X. XI. u. XII.) wörtlich mitzutheilen,

1. Das Farbenbild (spectrum) entſteht durch polares Auseinandertreten der Elementartheile des Lichts. Roth bildet den poſitiven, Violett den negativen Pol, Grün die Indifferenz.

2. Die Pflanze entſteht und lebt durch polares Auseinandertreten der Wurzeln und des Stängels. Die Wurzel bildet den poſitiven, der Stängel den negativen Pol.

3. Farbenbild und Pflanze entſprechen ſich in ihren gleichnamigen Polaritäten.

4. Die Pflanze kann mit der Wurzel oder dem Stängel bis zu einem gewiſſen Punkte einſeitig prävaliren, ohne dem Totalleben zu ſchaden.

5. Dieſer vorwaltende Theil muß ſich durch die entſprechende polare Seite des Spectrums offenbaren.

a. Sind die äußern Incitamente günſtig, wuchert die Pflanze, prävalirt alſo die Stängelſeite als negativer Factor derſelben, ſo muß auch nothwendig eine entſprechende Farbe der negativen Seite des Spectrums entſtehen. Die nächſte Farbenſtufe von Grün, nach der negativen Seite hin, iſt Blau, Blau in Grün aufgenommen gibt Dunkelgrün. Die Vegetation wird dunkler.

b. Werden die äußern Incitamente ungünſtiger, nehmen ſie ab, wie im Herbſte, und läßt dadurch die Vegetation der Stängelſeite nach, ſo gewinnt die Wurzelſeite, als poſitiver Factor der Pflanze, wenigſtens relativ, das Uebergewicht. Es müſſen die entſprechenden Farben der poſitiven Seite der Scala erſcheinen. Die nächſte Farbenſtufe von Grün, nach der poſitiven Seite hin, iſt Gelb. Daher wird die Pflanze bei ungünſtiger Vegetation, und die Blätter im Herbſte, gelb.

6. Wurzel und Stängel, im Gleichgewichte, geben Grün, als das entſprechende Gleichgewicht (Indifferenz) des Spectrums.

7. Die Rippen (Wurzeln des Blattes) wiederholen den überwiegend gewordenen Wurzeleinfluß im Blatte, und leiten den Farbenwechſel deſſelben:

a. in räumlicher Hinſicht, inſofern ſie ihren Einfluß bloß nach der Fläche hin ausüben. Das in der Mitte zwiſchen zwei Rippen gelagerte Parenchym (mit Stängelbedeutung) unterliegt zuerſt dem Einfluſſe der Rippen (mit Wurzelbedeutung).

b. In zeitlicher Hinſicht, inſofern ihr Einfluß auf obere Blattfläche (mit Stängelbedeutung = —) und untere Blattfläche (mit Wurzelbedeutung = +) verſchieden iſt. Je weiter dieſe beiden Blattflächen polariſch

lariſch auseinanderliegen, deſto größer muß natürlich der Farben-Cyclus ſeyn, oder deſto mehr Farbenſtufen ſind nöthig, um dieſen (ideellen) Raum zu decken. Der Farbenwechſel fängt mit der am meiſten negativ, dem Grünen zunächſt, liegenden Farbe, in der gleichnamigen obern Fläche an, ſchreitet durch jenen Raum der untern poſitiven Fläche zu, gewinnt eben damit auch gleichmäßig eine mehr poſitive, jener entſprechende Farbe. Sobald daher die untere Blattfläche in den Farbenwechſel gezogen iſt, hat die obere ihre tiefſte, eine mit jener gleiche, Farbenſtufe erreicht. Das Polaritätsverhältniß beider Flächen, wodurch das Leben des Blattes beſtand, iſt dadurch aufgehoben; dieſes fällt ab.

8. Das ſich entfaltende Blatt geht durch eine oder mehrere Farbenſtufen zur normalen Vegetation, das welkende Blatt dagegen durch eine oder mehrere Farben zum Tode über [1]). Jenes fängt mit der Farbe an, womit dieſes aufhört. Beide haben daher einen entgegengeſetzten Gang. Der Farbenwechſel des welkenden Blattes iſt alſo eine rückſchreitende Metamorphoſe.

9. Beim ſich entfaltenden Blatte bekommt das Stängelleben, beim welkenden das Wurzelleben das Uebergewicht. Daher der entgegengeſetzte Gang.

Wenn der Verfaſſer dieſe Grundanſichten ſeines Werkes mit den Worten ſchließt: „dieſe kurzen Andeutungen werden durch das Folgende klar werden" ſo glaube ich verſichern zu dürfen, daß das Folgende wenigſtens Vieles klarer machen wird, und jedenfalls ſehr lehrreich iſt. Manche, namentlich anatomiſche Sätze, ſind zu allgemein aufgeſtellt, auf die Farbe wird hin und wieder wohl zu viel Gewicht gelegt (wer möchte z. B. einräumen, daß die Farbenpracht bei den Weſen in dem Grade ſteigt, als das Geſchlechtsleben — Erhaltung des Ganzen — über das Individuum-Leben — Erhaltung des Einzelweſens — vor-

1) Und hier füge ich hinzu, daß wenn ein Blatt vom erſten Entſtehen an lebhaft grün iſt, es auch grün abfällt. Dieſen Fall ſehen wir beim Miſtel. Zugleich iſt bei dieſem Ausnahmsgewächſe die Wurzel auch grün, ſo grün wie Stängel und Blätter. Nur in den Blüthen zeigt ſich Gelb und Weiß.

waltet, und abnimmt, wie jenes ſinkt?), auf die wirklich vorkommenden rein chemiſchen Einflüſſe zu wenig geachtet, und, der Polarität zu Liebe, vielleicht ein und der andere Satz auch zu weit ausgedehnt — aber bei alledem wiederhole ich mein vorher ausgeſprochenes Urtheil, und hoffe unſere Phyſiologie werde durch des Verfaſſers Werk wahrhaft gefördert werden.

Nur Eine, nicht bloß Pieper's Arbeit betreffende Bemerkung zum Schluſſe. — Im Allgemeinen wird unſere Kenntniß vom Weſen der organiſchen Geſchöpfe ſicherlich durch ein möglichſt erſchöpfendes Studium — anatomiſches und phyſiologiſches — einer einzigen Art (species) mehr gefördert, als durch ein, wenn auch noch ſo gewiſſenhaftes Auffaſſen und Berückſichtigen aller oder ſehr vieler Erſcheinungen im ganzen Pflanzen- oder Thierreiche. Gleichzeitig Vielerlei berückſichtigen, wenn man ein einziges Geſchöpf gründlich unterſucht, iſt ſehr zu empfehlen; es ſchafft neue Standpunkte, und löſ't manchen Zweifel; man vergeſſe aber nicht, daß in jedes Weſen ſein eigener Grund iſt gelegt worden, und daß es aus ſich ſelbſt muß erklärt werden. Hätten unſere Pflanzen-Phyſiologen ihre Studien auch vorzugsweiſe jeder an einer, und alle an derſelben Pflanzenart gemacht — wie in der Phyſiologie der Thiere der Menſch lange Zeit alleiniges Unterſuchungsfeld der Zoo-Phyſiologen war, ſo wären wir unſtreitig hinter letzteren nicht ſo weit zurückgeblieben. Nun aber haben wir noch immer keine einzige Pflanze, an der alle anatomiſchen und phyſiologiſchen Formen und Zuſtände in Geneſis, Morphoſis u. ſ. w. möglichſt genau ausgemittelt worden, und an deren Kenntniß wir unſere übrigen, an andern Gewächſen angeſtellten Beobachtungen und Erfahrungen anreihen könnten. In der Kryptogamie iſt jene Aufgabe eher gelöſ't, aber zum Verſtehen der vollkommneren Gewächſe iſt unumgänglich nothwendig, daß wir eine Roſacee, oder Leguminoſe ꝛc. eben ſo vollſtändig kennen, wie dieſes oder jenes Moos, dieſe oder jene Alge u. ſ. w. bekannt ſeyn mögen.

Ende des Anhanges vom Ueberſetzer.

Digitized by Google

Neuntes Capitel. (p. 917)

Von den Pflanzen-Gerüchen und Geſchmäcken.

§. 1. Von den vegetabiliſchen Gerüchen.

Die Gerüche, welche von den Pflanzen ausgeduftet werden, ſind ſo mannichfaltig, und meiſtens ſo angenehm, daß ſie zu denjenigen Umſtänden gehören, welche die Aufmerkſamkeit der Menge am mächtigſten auf die Pflanzen hingelenkt haben. Ihr Urſprung, ihre Beſchaffenheit, ihre Verbreitung in der Luft (dispersion) und ihre Wirkungsweiſe, haben auch den Gegenſtand der Unterſuchungen einiger Gelehrten abgegeben. Freilich muß man geſtehen, daß, wie es bei Behandlung der einfachen ſinnlichen Eindrücke gewöhnlich geht, die Reſultate jener Unterſuchungen nicht den gehegten Hoffnungen entſprachen.

Wie bekannt bezeichnet man im Franzöſiſchen mit dem Namen odeur bald den Eindruck, welchen gewiſſe Subſtanzen auf die Naſen-Schleimhaut machen (Geruch), bald den Stoff ſelbſt, der jenen Eindruck hervorbringt (Riechſtoff, riechender Stoff); dieſen Stoff nannte man auch spiritus rector (esprit recteur) und Arom (arôme). Wir wollen uns hier nicht in allgemein phyſikaliſche Erörterungen über die Natur der Riechſtoffe (matières odorantes) einlaſſen, und uns darauf beſchränken ſie in ihren Beziehungen zum Gewächsreiche zu betrachten.

Linné, der ſein Claſſifications-Talent bei ſo vielen Gegenſtänden angewendet hat, ſich aber auch häufig mit Anordnungen begnügte, die ein wenig willkürlich ſind, hat die Pflanzengerüche einzig und allein nach dem Eindrucke geordnet, welchen ſie auf unſern Geruchsſinn (nos sens) machen [1]). Er ſtellte ſieben (p. 918)

1) Caroli Linnaei philosophia botanica, Stockholmiae 1751,

(p. 318) Claſſen auf [1]), die nur durch Namen und Beiſpiele definirt werden. Es ſind folgende:

1. Die ambroſiſchen Gerüche (odeurs ambroisiennes, *odores ambrosiaci*), wie z. B. der Geruch des Biſams, der Malva moschata, der Asperula odorata u. ſ. w.

2. Die durchdringenden Gerüche (od. pénétrantes, fragrantes; *od. fragrantes*). Beiſpiele: die Lindenblüthen, die Tuberoſen u. ſ. w.

3. Die aromatiſchen Gerüche (od. aromatiques, *od. aromatici*). Beiſpiele [2]): die Lorbeerblätter, die Blumen der Garten-Nelken, die Ammei-Samen (graines d'Ammi, Siso Ammi L.)

4. Die knoblauchartigen Gerüche (od. alliacées, *od. alliacei*). Beiſpiele: die Lauch-Blätter (Allium, Cepa, Porrum), die Blätter des Erysimum Alliaria, der Petiveria alliacea u. ſ. w.

5. Die bocksartigen Gerüche (les odeurs puantes ou analogues à celles du bouc, *od. hircini*). Beiſpiele: Orchis hircina, Chenopodium Vulvaria.

6. Die ſtinkenden [3]) Gerüche (od. vénéneuses, *od. tetri*), Beiſpiele: Tagetes, der Hanf, Sambucus Ebulus u. ſ. w.

7. Die ekelerregenden Gerüche (od. nauséabondes, *od. nauseosi*), oder ſolche, welche Brechen erregen, wie z. B. die Blumen der Stapelien [4]), der Tabak u. ſ. w.

8, p. 284. 285, ſo wie: Odores medicamentorum. 30 Junius 1752, in Amoen. academ. Vol. III, p. 195. Anm. d. Ueberſ.

1) Linné ſtellte früher, in ſeiner Philos. botanica, woſelbſt er, meines Bedünkens, die Gerüche beſſer behandelt hatte, nur ſechs Claſſen auf, inſofern er die odores alliacei und hircini nur als Unterabtheilungen der vierten Claſſe: „*Graveolentia*" betrachtet. Anm. d. Ueberſ.

2) Linné (Phil. botan. p. 285) führt als Beiſpiele an: Cinnamomum, Laurus, Sassafras, Camphora, Macis, Cardamomum, *Caryophyllus*, Myristica, Acorus, Ammi, Angelica, Citrus. Anm. d. Ueberſ.

3) Da Linné nicht odores virosi ſchreibt, ſondern od. tetri, oder vielmehr in der Philos. bot. a. a. O. „tetra odore ingrato notissima" ſo überſetzte ich, mit G. W. Biſchoff, teter durch ſtinkend, lateiniſch: foetidus, franz. fétide. Anm. d. Ueberſ.

4) Wenn man ſagt, Linné habe die Gerüche nur durch Namen und

Zu dieſen ſieben Linnéiſchen Claſſen müßte man noch, wenn man eine ähnliche Aufzählungsweiſe befolgen wollte, folgende hinzufügen:

8. Nach Horace Benedicte de Sauſſure, die ſtechenden Gerüche (odeurs piquantes, od. *acres*), wie z. B. derjenige des Senfs.

9. Die muriatiſchen Gerüche (od. muriatiques, *od. muriatici*); Beiſpiele: die friſchen Seetange (Fucus).

10. Die balſamiſchen Gerüche (od. balsamiques, *od. balsamei*), oder die mit denen der wahren Balſame übereinſtimmenden Gerüche, d. h. die zugleich aromatiſch und ſauer ſind, wie z. B. die Benzoë (le benjoin).

11. Die ſchwefelwaſſerſtoffigen Gerüche (odeurs

Beiſpiele definirt, ſo hätte man doch wenigſtens ſeine Beiſpiele alle anführen ſollen. Zu den nauseosis zählt er (Phil. bot. l. c.) nachdem er voraufgeſchickt: *quae ingesta a natura respuuntur*" — Veratrum, Helleborus, Convallaria, Asarum, Nicotiana, Colocynthis. G. W. Biſchoff führt Stapelia als Beiſpiel zu den fauligen Gerüchen (odor putridus s. putrescens, fr. *pourri*) auf. Arum Dracunculus L. und Rafflesia Arnoldi R. Brown haben auch gerechte Anſprüche auf dieſe Claſſe. Eine liebliche Varietät muß, der Beſchreibung zufolge, Sarcophyte sanguinea Sparrmann (Ichthyosma Wehdemanni D. Fr. L. de Schlechtendal), ein nach faulen Fiſchen riechendes Schmarotzergewächs vom Vorgebirge der guten Hoffnung, bilden. Vergl. Linnäa, Band II, p. 671 u. ff. Tab. VIII, ſo wie Band III, S. 191—198. — Als kräftig ekelerregend könnte wohl Phallus impudicus L. gelten, anfänglich, ſo lange er friſch iſt, müßte er aber den von G. W. Biſchoff ſogenannten ſpermatiſchen Gerüchen (od. spermatici) anheim fallen.

G. W. Biſchoff (Handbuch d. bot. Terminologie, Nürnberg 1830, 4. S. 117 u. 118) ſtellt 20 verſchiedene Gerüche auf (ich zähle natürlich riechend (odorus) und geruchlos (inodorus) nicht mit). Zu den von Decandolle hier aufgezählten kommen noch: harnartig (urinosus), ſpermatiſch (spermaticus), terpenthinartig (terebinthinaceus), moderig (mucidus), faulig (putridus), wanzenartig (cimicinus), giftig (virosus), erſtickend (suffocans), betäubend (narcoticus), orgaſtiſch (orgasticus, d. Kopf einnehmend — etwa Ledum palustre?), thränen= oder nieſenerregend (sternutatorius). Anm. d. Ueberſ.

hydrosulfureuses), wie zum Beiſpiel die von halb verfaultem Gartenkohl (Brassica oleracea L.) verbreiteten.

12. Die kampherartigen Gerüche (od. camphrées, *od. comphorati*). Beiſpiele: der Kampher, Artemisia camphorata Villars u. ſ. w.

(p. 919) Desvaux[1]) hatte eine ähnliche Eintheilung vorgeſchlagen, und die Gerüche in ſieben Claſſen untergebracht, denen er die Namen odeurs inertes (wörtlich überſetzt: träge, unthätig), anaromatiques (nicht gewürzhaft), suaves (lieblich), aromatiques (gewürzhaft), balsamiques (balſamiſch), pénétrantes (durchdringend) und fétides (ſtinkend) beilegte. Man muß aber geſtehen, daß mehrere dieſer Claſſen ein wenig willkürlich ſind, und daß, ſelbſt den Fall angenommen, man gelangte dahin, auf ſolche Weiſe eine Eintheilung aufzuſtellen, welche, nach den Sinneseindrücken der Mehrzahl beurtheilt, richtig und vollſtändig zu ſeyn ſchiene, denn doch über die wirkliche Beſchaffenheit der Gerüche durch ein ſolches Verfahren wenig Aufſchlüſſe würden gegeben werden.

Einen rationelleren Weg betraten die Chemiker bei ihren Verſuchen, ſich von der eigenthümlichen Beſchaffenheit der riechenden Stoffe Rechenſchaft abzulegen. In letzterer Abſicht theilte Fourcroy[2]) die vegetabiliſchen Riechſtoffe (arômes) in folgende fünf Claſſen.

1. Die extractiven oder ſchleimigen Riechſtoffe (odeurs), welche man dadurch darſtellt, daß geruchloſe Pflanzen im Marienbade ohne Waſſer deſtillirt werden.

2. Die öligen, ſchnell vergänglichen (fugaces), im Waſſer unauflöslichen, aber von Oelen aufzunehmenden Riechſtoffe. Durch die Einwirkung des Sauerſtoffs der Luft können ſie zerſtört werden. Hieher gehören der Geruch der Jasmin-Blumen, der Jonquillen (Narcissus Jonquilla L.) u. ſ. w.

3. Die öligen, flüchtigen, in kaltem Waſſer, vorzüglich aber in warmem Waſſer, und noch mehr in Weingeiſt auflöslichen Riechſtoffe. Hieher gehören die aromatiſchen Waſſer der Labiaten, des Rosmarins, u. ſ. w.

1) Ihn citirt Cloquet, in ſeiner Dissertation sur les odeurs, 4, p. 54.
2) Annales de Chimie et de Physique Vol. XXVI, p. 232.

4. Die gewürzhaften und ſauren Riechſtoffe, welche die blauen Pflanzenfarben röthen. Von dieſer Art ſind die aromatiſchen Waſſer= und Weingeiſttincturen des Zimmets (Laurus Cinnamomum L.) und der Benzoë [1]).

5. Die ſchwefelwaſſerſtoffigen Riechſtoffe (esprits recteurs hydrosulfureux), welche Metall=Auflöſungen braun oder ſchwarz niederſchlagen, wie zum Beiſpiel die von Kohl und mehreren andern Cruciferen abgezogenen Waſſer. (p. 930)

Es iſt nicht zu läugnen, daß eine Eintheilung dieſer Art, wenn man ſie vervollſtändigte und regelrechter ausführte (régularisée), dazu beitragen würde, auf die Naturgeſchichte der Riechſtoffe — wenigſtens in chemiſcher Beziehung und was ihre Anwendung auf die Parfümerie=Kunſt anbelangt — Licht zu verbreiten. Dabei müßte man freilich immer noch vor gewiſſen Aehnlichkeiten ſinnlicher Eindrücke auf ſeiner Hut ſeyn, welche nicht mit Aehnlichkeiten der Beſchaffenheit in Verbindung ſtehen. Wenn alſo verbraunter Arſenik nach Knoblauch riecht, ſo muß man ſich wohl hüten daraus zu ſchließen, der Knoblauch (Allium Victorialis L.) enthalte Arſenik; und ebenfalls dürfen wir daraus, daß Pelargonium moschatum [2]) unſer Geruchsorgan (nos sens) auf ähnliche Weiſe afficirt, wie der Biſam, aus jenem Merkmale noch nicht folgern, jene Pflanzen (ces plantes) enthielten Biſam. Soviel beweiſen jene Beiſpiele aber jedenfalls, daß man die Gerüche nicht von einer einzigen Urſache ableiten könne, wie es dennoch diejenigen Botaniker gethan haben, welche, ohne Beweiſe für ihre Meinung zu haben, behaupteten, ſie rührten von einer Waſſerſtoff=Entwickelung her, die man nie hat nachweiſen können.

Nicholſon betrachtete die Pflanzen=Gerüche von einem Geſichtspunkte aus, der mehr Beziehungen zur Phyſiologie hat,

---

1) Von Styrax Benzoin Dryander, Benzoin officinale Hayne, Lithocarpus Benzoin Blume. Anm. d. Ueberſ.

2) Sollte heißen Erodium moschatum Willdenow (oder Geranium moschatum L.), denn ein Pelargonium moschatum gibt es nicht; wenigſtens iſt mir keines dieſes Namens bekannt geworden, und hätte, ſobald die Pflanze nicht ganz gemein war, der Name des Autors beigefügt werden müſſen. Anm. d. Ueberſ.

wie er darauf hinwies, daß die Gerüche der Blumenkronen im Allgemeinen auf die Nerven des Menſchengeſchlechts (de l'espèce humaine) mehr oder weniger heftig (vivement) als ſpasmodiſche (krampferregende) Mittel wirken, während die Gerüche der übrigen Theile den menſchlichen Körper nicht auf die gleiche Weiſe afficiren. An dieſer Unterſcheidung iſt etwas Wahres; doch aber ſcheint ſie, in der Geſtalt, wie ſie hier geboten wird, mehr die Phyſiologie der Thiere als die der Pflanzen anzugehen. Urſprüng-
(p. 93.) lich durch jene Idee Nicholſon's geleitet (wenn ſchon ſie, ſo allgemein geſtellt, unrichtig iſt — peu exacte), glaube ich das wahre Merkmal (point) zur Unterſcheidung der vegetabiliſchen Gerüche aufgefunden zu haben. Es ſind nämlich einige dieſer Gerüche (odeurs) bloße Eigenſchaften (propriétés), während andere wirkliche Verrichtungen (fonctions) zu ſeyn ſcheinen.

Aus Folgendem wird man ſehen, was ich eigentlich meine: Jede, einer gänzlichen oder auch einer nur theilweiſen Verflüchtigung fähige Subſtanz kann riechen (être odorante), wenn ihre Dienſte, bei der Berührung der Naſen-Schleimhaut, in dieſer eine Empfindung hervorbringen. Dieſe Eigenſchaft exiſtirt bei einer Menge unorganiſcher Körper, ohne daß ihrerſeits auch nur die geringſte Thätigkeit ſtattfände (sans aucune espèce d'action de leur part), und findet ſie ſich auch bei einer beträchtlichen Anzahl von Producten organiſcher Weſen wieder vor, wie z. B. beim Biſam und beim Kampher. Auch bei den zuletzt genannten Subſtanzen iſt jene Eigenſchaft ein einfaches Reſultat ihrer Beſchaffenheit. So lange wie ſie ſich ganz oder theilweiſe verflüchtigen, riechen dieſe Subſtanzen auch, und wenn das Leben auf jene Gerüche irgend einen Einfluß ausübt, ſo iſt es nur inſofern, als es urſprünglich die Veranlaſſung der Erzeugung genannter riechender Stoffe ward, und übt es ſpäter keinen Einfluß mehr aus. Gilt jener Satz nun aber offenbar für den vom erzeugenden Thiere, oder von der erzeugenden Pflanze getrennten Biſam oder Kampher, ſo läßt er ſich auch eben ſo richtig auf jene Subſtanzen anwenden, wenn ſie noch in den Höhlen eingeſchloſſen ſind, in denen ſie erzeugt wurden (où elles se sont produites). Sie riechen in Folge einer einfachen Eigenſchaft ihrer phyſikaliſchen oder chemiſchen Natur. Zweifelsohne ſollte die Phyſiologie verſuchen zu erkennen, wie

ede einzelne Zelle die Säfte, welche ihr zugeführt werden, verar-
eitet, und ſie in verſchiedenartige Subſtanzen verwandelt; doch
iber würde die Frage über den Geruch bei jener Unterſuchung
mmer nur eine Nebenſache ſeyn. Alle diejenigen unmittelbaren
oder einfachen) Pflanzenverbindungen, welche wir bei Gele-
enheit der Abſonderungen aufgezählt haben, beſitzen, rückſichtlich
es Geruchs, gewiſſe Eigenſchaften, und ſind die verſchiedenen
Theile der Pflanzen (les diverses parties) riechend oder geruch-
os, je nachdem ſie flüchtige Stoffe enthalten, oder auch ſolche, (P. 932)
ie ſich nicht verflüchtigen können. Brauchen wir, zum Beiſpiel,
u ſagen, es gebe riechende Wurzeln, Wurzelſtöcke, Hölzer und
Rinden, wenn wir wiſſen, daß in jenen verſchiedenen Organen
lüchtige Oele oder andere Stoffe vorkommen, welche die Eigen-
chaft beſitzen ſich zu verflüchtigen? Der Geruch dauert ſo lange,
vie der flüchtige Stoff exiſtirt, und werden folglich ſämmtliche
Pflanzentheile, in deren Gewebe Stoffe der genannten Art gleich-
am aufgeſpeichert ſind, ſo lange riechen, als die Verdunſtung
déperdition) derſelben dauern wird. So riechen, unter andern,
ie harzigen Hölzer, wie z. B. Cypreſſen- und Cedern-Holz,
aſt unaufhörlich (indéfiniment), weil die harzige Subſtanz, welche
er Sitz ihres Wohlgeruches iſt, langſam verdunſtet. Diejenigen
Pflanzentheile, deren Geruch einem weſentlichen (flüchtigen) Oele
inwohnt, behalten denſelben ſehr lange bei, wenn jenes Oel nur
n geringem Grade flüchtig, oder auch in einem ſehr dichten,
nd daſſelbe nicht leicht durchlaſſenden Gewebe eingeſchloſſen iſt.
So behält, unter Anderm, das Roſenholz von Teneriffa (Con-
olvulus scoparius Linn. fil.) ſeinen Geruch ſehr lange, und
muß man daſſelbe ſogar mit der Zeit, wenn man es wieder
rkennen will, reiben, um den flüchtigen Stoff [1]) von den ſehr
ichten (compactes) Zellen zu befreien, in denen er eingeſchloſſen
t. Gewiſſe, gewöhnlich geruchloſe Hölzer nehmen, beim Ab-
rehen, einen Geruch an; das Buchen-Holz ſoll, wie man
agt [2]), alsdann einen Roſengeruch annehmen. Sind ähnliche Oele
i einem laxeren Zellgewebe enthalten, wie z. B. bei der Zimmet-
Rinde der Fall iſt, ſo riechen die Pflanzentheile, ſo lange das

1) Oleum ligni Rhodii. Anm. d. Ueberſ.

2) Cloquet, Dissert. sur les odeurs; in 4to, p. 30.

Gewürz verdunſten kann, ohne daß man ſie zu reiben brauche, und werden mit der Zeit faſt ganz geruchlos. Werden endlich jene flüchtigen Stoffe an die freie Luft geſtellt, ſo verbreiten ſie (p. 933) während ihrer Verdunſtung einen lebhaften Geruch, und verſchwinden ſpäter ganz, oder werden auch nach Verlauf einer gewiſſen Zeit auf ihren nicht flüchtigen Theil [1]) reducirt. Alle jene Phänomene der verſchiedenen Dauer der Gerüche ſind nur beſondere Aeußerungen (cas) eines und deſſelben Princips. Wenn nämlich die abſondernden Kräfte der Pflanzen an einer beſtimmten Stelle eine gewiſſe Menge von einem Stoffe angehäuft haben, der ſich ganz oder zum Theil verflüchtigen, und auf das Geruchsorgan einwirken kann, ſo werden jener Stoff oder das denſelben enthaltende Organ ihren Geruch ſo lange beibehalten, als der flüchtige Stoff ſelbſt noch nicht ganz wird verflogen ſeyn, und wird jenes gleich gut bei Lebzeiten oder nach dem Tode des Organs ſtattfinden, und es mag daſſelbe mit dem Mutterſtamme zuſammenhängen oder nicht. Dieſe Claſſe von vegetabiliſchen Riechſtoffen (arômes) fällt alſo vollkommen der Chemie anheim.

Nun aber gibt es andere Fälle, in denen ein Organ — das auffallendſte Beiſpiel ſolcher Organe liefert uns aber die Blume — freilich, wie bei der vorhin erwähnten Reihe, gleichfalls einen flüchtigen Stoff erzeugt, denſelben aber, ſtatt ihn aufzuſpeichern, unmittelbar aushaucht. Jene unmittelbare Aushauchung (exhalaison) rührt nun theils von der größeren Flüchtigkeit des Riechſtoffes her, theils von der oberflächlicheren Lage oder dem laxeren Gewebe des Organs, welches ihn erzeugte, theils endlich wird ſie dadurch bedingt, daß der Riechſtoff in geringerer Menge oder auch nur vorübergehender im Organ exiſtirt u. ſ. w. Die auf ſolche Weiſe erzeugten Subſtanzen ſind, rückſichtlich ihres Weſens, den vorhin genannten gleich, chemiſchen Geſetzen unterworfen; rückſichtlich ihrer Geſchichte ſchließen ſie ſich aber unmittelbarer an die Phyſiologie an. Es iſt nämlich zu beachten:

1) Daß dieſe Riechſtoffe (ich beziehe mich aber in allem jetzt Folgendem auf die Blumen) nur während des Lebens erzeugt werden können, und daß, da ſie in gleichem Maße, wie ſie entſtehen, ſich auch wieder zerſtreuen, die Organe, zu denen

---

1) Leur partie fixe.

eraus ſie duften, ihren Wohlgeruch unmittelbar nach ihrem :ode verlieren müſſen. Letzteres iſt in der That auch, in Verleich zu den übrigen Pflanzen-Organen, eine der auffallendſten (p. 934) :igenthümlichkeiten (traits) der Blumengerüche.

2) Daß die im Augenblick ihrer Erzeugung ausgehauchten Jerüche, allen übrigen Verrichtungen gleich, ausſetzend (interıittent) werden ſeyn können, während diejenigen Gerüche, welche on einem einmal gebildeten und allmählich verdunſtenden Vorath von Riechſtoff herrühren, in Folge ihrer eigenthümlichen Beſchaffenheit ununterbrochen fortdauern müſſen (continu).

In letzterem Umſtande liegt nun aber einer der directen Beweiſe für die Verſchiedenheit der ſo eben aufgeſtellten Claſſen on Gerüchen. Die aufgeſpeicherten flüchtigen Stoffe verdunſten llmählich, mit der einzigen Abänderung, daß ihre Verflüchtiung durch eine erhöhte Temperatur vermehrt wird, die ſie folg:ch für eine gegebene Zeit ſtärker riechen macht, ſie aber für ie Zukunft erſchöpft. Die unmittelbar ausgeſchiedenen Riech:offe (matières) ſind freilich, bis auf einen gewiſſen Grad, je:em Geſetze gleichfalls unterworfen; doch aber ſind ſie der die llgemeine Einwirkung abändernden Lebensthätigkeit unmittelbarer ntergeordnet. So zum Beiſpiel gibt es Blumen, deren Geıuch, mit leichten Abänderungen in der Stärke (legères variaons), ununterbrochen fortdauert; ſolchen Fall ſehen wir bei der)rangen-Blume[1]). Dahingegen gibt es andere Blumen, de:n Geruch vollkommen ausſetzend iſt. So ſind, u. a., alle Bluıenkronen mit Trauerfarben (couleur triste), wie z. B. Pelaronium triste W. Aiton, Hesperis tristis L., Gladiolus tritis L., u. ſ. w., den ganzen Tag hindurch faſt ganz geruchlos, nd duften bei Sonnenuntergang einen ambroſiſchen Geruch us. Würde letztere Erſcheinung, gleich den der Lebensthätig:it nicht untergeordneten flüchtigen Oelen, durch die Wärme edingt, ſo hätte der Riechſtoff durch die Tageshitze erſchöpft yn müſſen, und könnte nicht erſt um dieſe Zeit anfangen ſich

1) Inſofern aus Orangenblumen ſich ein ſtark riechendes ätheriſches Oel darſtellen läßt (Oleum Neroli aus Citrus Bigaradia *Risso*), und die Blumen auch eingeſalzen ihren Geruch behalten, können dieſelben wohl nicht füglich als Beiſpiel der zweiten Claſſe angeführt werden. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

zu zeigen. Hier iſt irgend etwas mit dem vegetabiliſchen Leben in Verbindung Stehendes, uns aber nicht hinlänglich Bekanntes, im Spiel. Im Allgemeinen iſt die Stunde des Sonnenuntergangs (p. 935) der Entwickelung unmittelbar verduftender Gerüche günſtig, während diejenigen Gerüche, welche durch die, nach allgemeinen Naturgeſetzen verdunſtenden flüchtigen Subſtanzen erzeugt werden, bemerklicher ſind, wenn die Sonne heißer brennt. So zum Beiſpiel erfüllen die Labiaten, die Ciſtroſen, die Myrten- und Orangen-Gebüſche die Luft der ſüdlichen Länder Europa's um ſo ſtärker mit ihrem Balſamdufte, je heißer es iſt; während bei einer großen Menge von Blumen der Geruch entweder während der Hitze ganz fehlt, und ſich erſt Abends entwickelt (wie z. B. bei den ſo eben erwähnten Trauer-Blumen, fleurs tristes), oder auch bei Tage ſchwach iſt und Abends ſtärker wird, wie z. B. bei Datura arborea [1]), Oenothera suaveolens Desf., Genista juncea L. u. ſ. w. Bei einigen Pflanzen tritt jenes Ausſtoßen des Geruchs ganz plötzlich (brusque) ein. So zum Beiſpiel beginnt die Blume des Cereus grandiflorus Miller (Cactus grandifl. L.) um ſieben Uhr Abends ſich zu öffnen, und fängt gleichzeitig an ihren Duft zu verbreiten.

Es gibt faſt keine einzige Blume, welche nur bei Tage duftet. Als Beiſpiel dieſer Art hat man Cestrum diurnum L. angeführt, jener Name ſoll aber nur anzeigen, daß die Pflanze bei Tage ſtärker riecht als des Nachts, während Cestrum nocturnum L. nur beim Eintritt der Nacht zu riechen anfängt. Im Allgemeinen vermindert große Sonnenhitze eher die Blumen-Gerüche und ſcheint folglich das Licht auf jene Aushauchung eher nachtheilig als günſtig einzuwirken. Auch ſah Senebier [2]) eine Jon-

1) Hier iſt unſtreitig die allgemeiner verbreitete Datura suaveolens Willdenow *Enum.* (Datura arborea Miller) zu verſtehen und nicht die ächte Linnéiſche D. arborea (Brugmansia candida Persoon). Man vergl. die treffliche Abhandlung Bernhardi's „Ueber die Arten der Gattung Datura; in Trommsdorffs neuem Journal für Pharmacie, Bd. XXVI, Stück I, Seite 118 — 158; wieder abgedruckt im 8ten Bande der Linnäa, 1833, Literatur, S. 115 — 144." Anm. d. Ueberſ.

2) „Les fleurs de *Narcisse* que j'ai élevé dans une profonde obscurité, avaient l'odeur aussi forte que les autres." — *Phys. végét.* Vol. V. p. 38 u. 39. Anm. d. Ueberſ.

‹ille (Narcissus Jonquilla L.), welche in vollkommener Finſter- blühte, ihren Wohlgeruch wie gewöhnlich verbreiten. Dafür en wir aber in der Cacalia septentrionalis [1]) eine merkwürdige d der ſo eben erwähnten Beobachtung widerſprechende Ausnahme. rch die Sonnenſtrahlen wird jener Blume ein aromatiſcher Ge- h entlockt [2]), welcher verſchwindet, wenn man erſtere auffängt, d wieder erſcheint, wenn man den ſchattenden Körper entfernt [3]). gen und zu große Feuchtigkeit ſtehen im Allgemeinen der Ent- (p. 936) ckelung von Gerüchen im Wege. Wenn letzterer Umſtand ſchon gemein anerkannt iſt, ſo ſcheint er doch mit der gewöhnlich im genblicke des Thaues ſtattfindenden Entwickelung der Blumen- rüche im Widerſpruche zu ſtehen, ſo wie mit jener andern, von enebier [4]) beobachteten Thatſache, daß nämlich der Geruch er Tuberoſen-Blume (wahrſcheinlich weil er von einem äthe- chen, mit Waſſer unvermiſchbaren Oele herrührt, welches ſpeci- h leichter iſt als Waſſer) durch das Waſſer hindurch, welches n Recipienten, in welchen ſie eingeſchloſſen war, abſperrte, bemerk- h war. Innerhalb gewiſſer Gränzen ſcheint die Feuchtigkeit der ft die Entwickelung oder auch die Wahrnehmung gewiſſer Riech- ffe zu begünſtigen. So zum Beiſpiel riechen thonige Erd- ten nach dem Regen.

Endlich iſt allen denjenigen, welche botaniſche Excurſionen ge- cht oder in Gärten gelebt haben, ſehr wohlbekannt, daß die Blu- n-Gerüche rückſichtlich ihrer Stärke ziemlich veränderlich ſind.

---

1) Eine Pflanze dieſes Namens kenne ich nicht, und wenn ſchon ich vermuthe, Hr. Recluz möge etwa die urſprünglich in Nord-Amerika wachſende Cacalia suaveolens Linn. gemeint haben, ſo wage ich doch jene Vermuthung kaum auszuſprechen, da ich ſelbſt die angebliche Beobachtung außerdem nur noch durch die Literaturblätter für reine und angewandte Botanik (Bd. 1. S. 523) kenne. Nach letzteren wäre die Beobachtung (auch) in der Biblioth. physc. écononi. Août, 1827, p. 124 mitgetheilt.
Anm. d. Ueberſ.

2) Les rayons solaires en exhalent une odeur aromatique etc.

3) Recluz, im Journal de pharmac. T. XIII, 1827, p. 216.

4) Phys. végét. Vol. V. p. 42. Die Blume berührte das Waſſer nicht, und ihr Geruch drang deſſen ungeachtet durch drei Zoll Waſſer. Der Geruch einer Mentha durchdrang bei einem ähnlichen Verſuche das abſperrende Waſſer nicht. Anm. d. Ueberſ.

Sie entwickeln ſich ein wenig früher oder ſpäter, und verſchwinden oder verändern ſich bedeutend im Augenblicke, in welchem die Befruchtung vollzogen ward. Nun aber ſind jene Erſcheinungen denjenigen entgegengeſetzt, welche bei ſolchen Riechſtoffen, die der Lebensthätigkeit nicht unmittelbar unterworfen ſind, und deren Geruch im Allgemeinen unveränderlicher (plus régulière) und ununterbrochner iſt, wahrgenommen werden.

Die krampferregende (ſpasmodiſche) Wirkung der Blumengerüche ſcheint vom Zuſammentreffen zweier Urſachen herzurühren.

1. Da jene Gerüche das unmittelbare Erzeugniß der Abſonderung (secretion) ſind, ſo ſind ſie auch, gleich allen Lebensthätigkeiten, rückſichtlich ihrer Stärke veränderlich; während bei den durch die bloße allmähliche Verflüchtigung der Riechſtoffe verurſachten Gerüchen die nämlichen Wechſel nicht vorkommen müſſen. Faſt alle Gerüche werden krampferregend, wenn ſie zu concentrirt ſind, wovon man ſich in allen Parfümerie-Werkſtätten überzeugen kann. Die angenehmſten Gerüche, wie zum Beiſpiel derjenige der
(p. 937) Roſen, können, wenn ſie, wie beim Roſenöl (essence de roses) der Fall iſt, außerordentlich concentrirt ſind, beſchwerlich werden.

2. Hiezu kommt noch, daß die flüchtigen Oele zu denjenigen riechenden Stoffen gehören, welche im Allgemeinen krampferregend auf die Nerven einwirken, und ſcheinen die Riechſtoffe der Blumen, ſo weit wenigſtens man ſie chemiſch prüfen kann, zu den flüchtigen Oelen zu gehören. Mehrere Blumen zeichnen ſich durch jene Art von Wirkung aus. Die Wirkung der Jonquillen und Tuberoſen auf ſchwache Nerven iſt zu bekannt, als daß ich ſie hier anzuführen brauchte, und iſt ſie zugleich zu bemerkbar, als daß man häufig in den Fall käme ſich ihr auszuſetzen. Aber auch das demüthige Veilchen, gegen welches man weniger Mißtrauen hegt, gehört zu denjenigen Blumen, deren Geruch am meiſten nachtheilige Folgen hervorbringt. Ich habe mehrere Frauenzimmer ohnmächtig werden ſehen, weil ſie Veilchen in zu großer Menge am Leibe getragen, oder ſie auch ſchlafend in ihrer Nähe behalten hatten. Mehrere Beiſpiele dieſer Art enthalten die mediciniſchen Schriften. Man verſichert, Perſonen, welche in einem verſchloſſenen Zimmer, in dem Oleander-Blumen (Nerium Oleander L.)

Digitized by Google

jeweſen, eingeſchlafen wären [1]), ſeyen durch dieſelben getödtet wor-
ven, und Blumen der Malva moschata L. hätten hyſteriſche An-
älle verurſacht [2]). Man hat beobachtet, daß Menſchen durch den
Beruch des Safrans [3]) gleichſam erſtickt worden waren. Die
Blumen der Lobelia longiflora L. verurſachen, nach Nic. Jo-
eph Jacquin [4]), Erſtickungszufälle u. ſ. w. Wenn ſchon aber
olche Zufälle häufiger durch Blumen veranlaßt werden, ſo ent-
tehen ſie doch auch bisweilen durch Gerüche, die von den andern
Pflanzen-Organen ausſtrömen. Der Geruch der Betonica (bé-
oine) wirkt auf nervenſchwache Individuen [5]). Jedermann weiß,
aß häufig Kopfweh entſteht, wenn man im Schatten eines Hol-
unders (sambucus nigra L.), eines Wallnußbaums [6]), einer (p. 938)
Ailanthus glandulosa Desf., oder auch in der Nähe der Anagyris

---

1) Linné, Odores medicamentorum, in dem dritten Bande der Amoenitates academicae wieder abgedruckt, S. 200.

2) *Alceae moschatae* odor suffocat hystericas, viduas, prostibula; Linné l. c. p. 200. Anm. d. Ueberſ.

3) Schenk, de floribus observ. medic. VII. Obs. prima. — Ihn citirt Clocquet, a. o. a. O.

4) Selectarum stirpium americanarum historia, pag. 220, wird die Pflanze bloß als ſehr giftig angeführt, aber im Hortus botanicus Vindobonensis, Vol. I. p. 10, heißt es: „Quando in hybernaculi stat loco, ubi aër non renovatur, atmosphaeram effluviis implet, pulmoni et odoratus organo infestis, ut ibidem cum difficultate quis permaneat.“ Anm. d. Ueberſ.

5) Clocquet, a. o. a. O., Valmont-Bomare, Dictionnaire raisonné universel d'hist. natur.; ed. 4., Lyon, 1791. 8. Vol. II, pag. 224. — Decandolle. — „Pro argumento, quod *Betonica* „nervorum systema conspicuum in modum afficeret, narratio-„nes de temulentia, quae, sub evulsione radicum, in aniculis „quibusdam (Sim. Paulli quadripart. bot. p. 246) et opera-„riis (Bartholini histor. anatom. observ. Centur. III, ob-„serv. 97, pag. 193) contigerit, esse possent, nisi alii in evellen-„dis et transferendis illis impune occupati fuissent, nec ex fo-„lio, in naribus retento, nihil molestiae sensissent.“ Dieſe Stelle finde ich in Jo. Andr. Murray apparatus medicaminum, ed. 2. Vol. II, pag. 191 u. 192. Zuſ. d. Ueberſ.

6) *Juglandis* umbra gravis alvum sistit. — Linné, l. c. pag. 200. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

foetida L. [1]) einſchläft. Der Schatten der Hippomane Mancinella L. ſoll bisweilen ſogar tödten [2]). Aus allem dieſem ſieht man, daß wenn Nicholſons vorhin erwähnte Behauptung ſich in einer großen Menge von Fällen als richtig bewährt, ſie dennoch, allgemein geſtellt, falſch iſt.

Bei einer großen Anzahl von Blumen entwickelt oder verändert ſich der Geruch nach der Befruchtung. Jene erſt ſpäter hinterdrein kommenden Gerüche ſcheinen in der Regel von einer Zerſetzung (altération) der Grundbeſtandtheile, aus denen das Gewebe der Blumen beſteht, herzurühren, und nicht, gleich den gewöhnlichen Gerüchen, durch eine unmittelbare Ausſonderung (excretion) bedingt zu werden. Bisweilen ſind ſie angenehm; wie z. B. bei der Thee-Roſe (la rose-thé) und der Asperula odorata L. [3]), noch häufiger aber ſind ſie unangenehm. So zum Beiſpiel verbreiten mehrere Stapelien, das Arum Dracunculus L. u. ſ. w., gegen das Ende ihrer Blüthezeit einen cadaveröſen Geruch. Letzteren gleicht dem Geruche verdorbenen Fleiſches ſo ſehr, daß Duméril behauptet [4]) die Schmeißfliegen, die Todtengräber (sylphes) und Käfer (escarbots) würden durch denſelben getäuſcht, und legten ihre

1) *Anagyris* in Creta odore capitis gravedinem infert. cf. Bellon. p. 164. Linn. l. c. pag. 200. Anm. d. Ueberſ.

2) Boyle, Natur. det. affluv., p. 38. — Decandolle. — Wahrſcheinlich iſt hier gemeint: Rob. Boyle, Exercitationes de atmosphaeris corporum consistentium, deque mira subtilitate et vi determinata effluviorum, Londini, 1673, 8. Wenigſtens wird nach Haller (Bibl. bot. Vol. 1. p. 518), in jenem Buche unter andern de noxiis arborum umbris gehandelt. — Ich empfehle über die ſchädlichen Eigenſchaften der Hippomane nachzuleſen: de Euphorbiacearum generibus medicisque earum viribus tentamen, auctore A. de Jussieu, Parisiis 1824, 4. pag. 90 et 91. Zuſ. d. Ueberſ.

3) Sollte der gemeine Waldmeiſter ſeinen Geruch wohl den Blumen verdanken? Meines Wiſſens iſt es das trockne Kraut, welches den bekannten Wohlgeruch verbreitet. Friſch riecht auch dieſes nicht oder doch nur ſehr wenig. Anm. d. Ueberſ.

4) Nach Cloquet, Dissertation sur les odeurs, pag. 11. — Decandolle. — Die Sache hat ſo ſehr ihre Richtigkeit, daß ich noch nie eine ſchon längere Zeit geöffnete Stapelien-Blume unterſucht habe, in welche die Schmeißfliegen nicht ihre Brut abgelegt hätten. Zuſ. d. Ueberſ.

Digitized by Google

ihre Eier in jene Blumen, gleichſam als wären ſie Fleiſch. Enthalten dieſe Blumen etwa einige thieriſche Stoffe? Der Geruch, den einige Pilze, wie unter andern Phallus impudicus Linn. und Clathrus cancellatus L. verbreiten, entſpricht den vorher genannten vollkommen. Das Gleiche ſagt man [1]) von der Rafflesia Arnoldi Rob. Brown.

Der Geruch des Blumenſtaubs ſtimmt auch mit thieriſchen Gerüchen überein, und, ſonderbarerweiſe, riecht er vollkommen ſo wie liquor spermaticus humanus. Von dem Blumenſtaube des zahmen Kaſtanienbaums (Castanea vesca Gaertner) und der Berberitze iſt jener Umſtand ſehr bekannt. Desfontaines beobachtete, daß man jenen Geruch, obſchon in geringerem Grade, doch jedesmal wieder bemerke, wenn viel Blumen- (p. 939) ſtaub, gleichviel von welcher Art, zuſammengebracht werde. Jene, dem Blumenſtaube eigenthümliche Aushauchung (exhalaison), verbindet ſich häufig mit derjenigen der Blumenkrone, und ändert ihren Geruch ab (pour en modifier l'odeur).

Einige Gärtner [2]) behaupten, eine neben einen Roſenſtock gepflanzte Zwiebel (Allium Cepa L.) vermehre den Geruch der Roſen, und verſichern, das von ſolchen Roſen abgezogene Waſſer ſey vorzüglicher als dasjenige, welches von gewöhnlichen Roſen gewonnen werde [3]), weßhalb auch die Apotheker ſolche Roſen aufſuchen ſollen, neben deren Stock eine Zwiebel gepflanzt worden. Murray, der dieſe Thatſache als wahr annimmt, erklärt ſie dadurch, daß er ſagt, die Zwiebel enthalte viel Ammoniak, und Robiquet habe dargethan, durch dieſen Stoff erhielten Sub-

---

1) Nämlich der Entdecker Dr. Joſeph Arnold. Er erzählt: „als „ich ſie zuerſt erblickte, ſummte ein Schwarm von Fliegen über „der Oeffnung des Nectariums, wahrſcheinlich um ſeine Eier in „deſſen Subſtanz niederzulegen. Die Blume hatte ganz den „Geruch des in Fäulniß übergehenden Rindfleiſches". S. Robert Browns vermiſchte Schriften, II, S. 610 u. 611.
Anm. d. Ueberſ.

2) Man vergl. the Gardeners Magazine and register of rural and domestic improvement, conducted by J. C. Loudon, London, 8., ſo wie auch die Annales de la soc. d'horticulture de Paris, Vol. IV. p. 357.

3) Oekonomiſche Neuigkeiten und Verhandlungen, 1827. — Férussac, Bulletin des sciences agricoles, Vol. VIII, p. 119.

irgend einer Pflanze, wenn ſie ſich ſelbſt überlaſſen bleibt, in einem ſo ſtarken Grade vor, daß jene Pflanze nicht mehr angenehm ſchmeckt oder geſund iſt, ſo ſuchen wir dieſen Grad dadurch zu vermindern, daß wir die Pflanze, während ihres Wachsthums, der Einwirkung derjenigen Urſachen entziehen, welche eine vollkommene Zubereitung (élaboration) der Säfte bewirken.

Auf ſolche Weiſe benutzen wir, erſtens Pflanzen, jung geſammelt, als Nahrungsmittel, welche wir, wenn ſie älter ſind, nicht mehr genießen. Letzteres iſt der Fall mit dem Kraute des Klatſchmohns (Papaver Rhoeas L.)[1]) und des Löwenzahns (Leontodon Taraxacum L.), den jungen Trieben des Spargels (Asparagus officinalis L.), des Hopfens (Humulus Lupulus L.), das Ornithogalum pyrenaïcum L.[2]), des Molopospermum cicutarium Decand.[3]), der Clematis flam-
(p. 941) mula L.[4]) und ſogar, nach Linné[5]), des Eiſenhuts (Aconitum Napellus L.) u. ſ. w. Sämmtliche hier genannte Pflanzen dienen, in mehreren Ländern, ſo lange ſie jung ſind, als Nahrungsmittel.

Zweitens ſetzen wir einige Pflanzen künſtlich einem gewiſſen Grade von Dunkelheit aus, welcher eine unvollkommnere organiſche Zubereitung ihrer Säfte zur Folge hat, weil ſie nämlich nicht genug Kohlenſäure zerſetzen konnten und außerdem, wegen verminderter wäſſeriger Aushauchung, eine übergroße Waſſermenge in ihnen vorkommt. Auf dieſe Weiſe laſſen wir diejenigen unſerer Gemüſe, welche zu ſtrenge ſchmecken (saveur trop forte) — wie zum Beiſpiel die Cichorien (Cichorium Intybus L.), die ſpaniſchen Artiſchocken (Cynara Carduncululs L.), den Selleri (Apium graveolens L.) u. ſ. w. — um ſie eßbar

---

1) Man ißt es um Montpellier unter dem Namen rauselles.

2) In der Umgegend von Genf werden die jungen Triebe des Ornithogalum pyrenaïcum L. gegeſſen, und ſind ſie unter dem Namen „aspergettes“ bekannt.

3) Die noch verſchnackten (étiolées) jungen Triebe des Molopospermum cicutarium Dec. (Ligusticum peloponnesiacum L.) werden im Rouſſillon, woſelbſt man ſie couscouils nennt, gegeſſen.

4) In Toscana.

5) In Lappland.

zu machen, künſtlich verſchnacken (vergeilen, étioler), oder, wie es die Gärtner nennen, **weiß werden** (blanchir).

Drittens benutzen wir gewiſſe, einigen Pflanzen eigenthümliche Anlagen, um Stoffe zu erhalten, die weniger ſtark ſchmecken, als gewöhnlich. So zum Beiſpiel wird der Geſchmack der inneren Theile der **Kohlköpfe** (Braſsica oleracea, D. capitata), da ſie ihrer Lage wegen auf natürlichem Wege etioliren, angenehmer, weil er milder iſt, und liefern die Stängel-Anſchwellungen des **Kohlrabi** (Braſsica oleracea, E. caulorapa, *chou-rave*), ſo wie die Anſchwellungen der Blüthenzweige des **Broccoli** (Br. ol., F. botrytis, β, aſparagoïdes, *broccoli*) und des **Blumenkohls** (B. ol., F. botrytis, α, cauliflora, *chou* fleur) aus einem andern Grunde das nämliche Reſultat. Bei den genannten Pflanzen iſt nämlich das Zellgewebe mit viel Waſſer und Schleim angefüllt (imbibé), und können ihre fleiſchigen Oberflächen die Kohlenſäure nicht zerſetzen.

Viertens endlich verbinden wir, bei gewiſſen, zu ſtrenge ſchmeckenden Pflanzen die Wirkungen eines jugendlichen Zuſtandes mit dem Etioliren. So zum Beiſpiel liefert der **Seekohl** (Crambe maritima L.) in England ein gutes Gemüſe, weil man die jungen Triebe, ſo wie ſie zur Erde hervorbrechen, ſorgfältig mit einem röhrenförmigen, undurchſichtigen und cy- (p. 943)
lindriſchen Topfe zudeckt [1]).

In andern Fällen hingegen erzeugen die Pflanzen Geſchmäcke, die vom Menſchen geſucht werden. Alsdann beſteht die Kunſt ſie zu pflegen darin, daß man diejenigen Umſtände, welche der organiſchen Zubereitung der abgeſonderten Stoffe am günſtigſten ſind, auf die Pflanze oder auch auf das gegebene Organ gemeinſchaftlich einwirken läßt. So zum Beiſpiel pflanzen wir **Pfirſichbäume** und andere feine **Obſtbäume** an Spaliere und an recht ſonnige Orte; ſo brechen wir ferner (wenigſtens in den nur mäßig warmen Gegenden Europa's) die Blätter in der

---

1) Wie viel zarter, ſaftiger und zuckeriger ſolche Pflanzentheile bleiben, die vor der unmittelbaren Einwirkung der Luft und des Lichts geſchützt ſind, zeigen uns die unteren, in den Scheiden ſteckenden Enden der **Grashalm**-Internodien. Die jüngſten, noch unentwickelten **Palmen**-Blätter (Palmkohl) könnte man durch natürliches Zuſammenbinden gebleichte Blätter nennen. Anm. d. Ueberſ.

Nähe der Weintrauben aus, damit die Trauben von den Sonnenſtrahlen beſſer können getroffen werden, und dadurch vollkommener reifen.

Auf ſolche Weiſe haben nun jene unvollkommnen und praktiſchen Kenntniſſe vom Pflanzenleben die Zahl derjenigen Gewächſe, welche zur Befriedigung unſerer Bedürfniſſe dienen können vermehrt, und uns mannichfaltigere und zahlreichere Genüſſe verſchafft.

Digitized by Google

Zehntes Capitel. (p. 914)

Von der Feſtigkeit (consistance) der Gewächſe und ihrer verſchiedenen Theile.

Wir finden bei den Pflanzen alle möglichen Grade von Feſtigkeit, von dem zarten Schimmel an, welcher zuſammenfällt und desorganiſirt wird, ſo wie man ihn anrührt, bis zu jenen Eiſenholzarten (bois de fer), welche der Axt widerſtehen; von jenem weichen Holze der Bombax-Arten an, welches, einem Käſe gleich, dem geringſten Drucke nachgibt, bis zu jenem elaſtiſchen Holze des Erdbeerbaums (arbousier, Arbutus Unedo L.), welches dazu dient ſtarke Bogen zu verfertigen. Wenn ſchon ich nicht Willens bin hier hinlänglich in alle Einzelheiten einzugehen, um alle jene Verſchiedenheiten begreiflich zu machen, ſo halte ich es dennoch für angemeſſen ihre Urſachen im Allgemeinen anzudeuten.

Sucht man ſich jene Urſachen geſondert zu denken, ſo findet man, daß ſie ſowohl anatomiſcher als auch phyſiologiſcher Art ſeyn können, faſt immer aber kommen jene beiden Claſſen von Urſachen (influences) innig verbunden vor.

In anatomiſcher Beziehung (man vergleiche das erſte Buch meiner Organographie der Gewächſe) beſteht das Pflanzengewebe aus Häuten (membranes), welche entweder Zellen oder Röhren [1]) bilden. Je mehr Häute nun in einem gegebenen Raume vorkommen, deſto mehr Blättchen (lames) widerſtehen auch jeglicher Ein-

---

1) Daß auch jene Röhren urſprünglich geſchloſſene Räume bilden, ſich alſo in der Geſtalt von manchen Zellen wenig oder gar nicht unterſcheiden, braucht wohl kaum erwähnt zu werden.

Anm. d. Ueberſ.

wirkung, welche ſie zu zerreißen oder zuſammenzudrücken ſtrebt, und kann man folglich ſagen, im Allgemeinen ſtehe die Feſtigkeit eines p. 945) Organs mit der Kleinheit der Zellen oder Gefäße, aus denen es beſteht, in unmittelbarem Verhältniſſe.

Nähern ſich die Zellen merklich der Kugelgeſtalt, ſo findet ſich in allen Richtungen eine gleich große Zahl von Zell-Membranen, und wird folglich der Einwirkung eines ſchneidenden oder zuſammendrückenden Körpers in allen Richtungen gleich viel Widerſtand geleiſtet. Dieſes kann man wahrnehmen, wenn man eine Kartoffel-Knolle, oder den fleiſchigen Theil der Fruchthülle einer Pfirſich der Länge und der Quere nach durchſchneiden will.

Wenn hingegen ein Organ aus einer großen Menge lang geſtreckter Zellen, oder auch aus vielen Röhren beſteht (welche ſich als ſehr lang geſtreckte Zellen betrachten laſſen — comme des cellules indéfiniment alongées), ſo iſt die Zahl der zu trennenden Membranen ſehr verſchieden, je nachdem man das Organ der Quere oder der Länge nach durchſchneiden oder zerbrechen will. Im erſten Falle muß man eine beträchtliche Anzahl von Membranen zerbrechen; im zweiten ſtößt man nur auf ſehr wenige, und zerſchneidet oder zerreißt man folglich ein Organ in der Richtung ſeiner Faſern ſehr leicht, während in der entgegengeſetzten Richtung das Umgekehrte ſtatt findet.

Unterſuchen wir das Pflanzengewebe in phyſiologiſcher Beziehung, ſo findet ſich, daß die Zellen, und vielleicht auch die Gefäße, in ihren Innern (dans leur tissu) ſehr verſchiedene Mengen feſter Subſtanzen aufnehmen. Letztere legen ſich an die häutigen Wandungen an, und vermehren deren Feſtigkeit.

Es läßt ſich alſo wohl die Conſiſtenz-Verſchiedenheit der Gewächſe im Allgemeinen dadurch erklären, daß man annimmt, die Feſtigkeit eines Pflanzenorgans ſtehe gleichzeitig in unmittelbarem Verhältniſſe mit der Kleinheit ſeiner Zellen oder Röhren, und der Menge oder Beſchaffenheit der durch den Vegetationsproceß an den Wänden jener Zellen oder Röhren abgelagerten feſten Subſtanz [1]).

---

1) De telle sorte qu'on peut admettre comme expression générale du fait, que la solidité d'un organe végétal est en raison composée, directe de la petitesse de ses cellules ou de ses

Digitized by Google

Die erdigen Subſtanzen lagern ſich hauptſächlich in denjeni-
jen Theilen ab, in denen die Verdunſtung der wäſſerigen Säfte ge-
chieht, welche ſie mit ſich führten, und die ſie bei ihrem Austritt (p. 946)
us der Pflanze abſetzen. Dieſe Ablagerung (dépòt) iſt es, durch
velche die äußeren Membranen der Blätter und Rinden eine feſtere
Beſchaffenheit erlangen als alle inneren Membranen [1]). Auch kann
nan wahrnehmen, daß jene Feſtigkeit der äußeren Zellmembranen
m Vergleich zum übrigen Gewebe um ſo bedeutender iſt, je ſtärkere
Verdunſtung ſtatt fand. So zum Beiſpiel iſt die Epidermis (cu-
ticule, cuticula) bei denjenigen Organen, die mehr Spaltöffnun-
gen beſitzen, feſter als bei denen, die keine führen u. ſ. w. [2]). Außer
jener äußeren Oberfläche bilden die mit Erden geſchwängerten
Säfte (sucs terreux) in einigen Fällen auch noch Ablagerungen
im Innern der Pflanze. Beiſpiele hiervon findet man in den
Knoten der Gräſer (Gramineae) und des Bambus-Rohrs
(Bambusa arundinacea Retz.), ferner in den Concrementen der
ſogenannten gegliederten Simſen (Junci articulati) u. ſ. w.
Die Urſache, durch welche die Anhäufung dieſer erdigen Subſtanzen
an jenen beſtimmten Stellen bedingt wird, iſt uns freilich noch un-
bekannt. Wie man weiß, wird die Exiſtenz der erdigen Subſtanzen
in den Pflanzen an der Menge von Aſche erkannt, welche übrig
bleibt, wenn man ſie in einem geſchloſſenen Gefäße verbrennt. Es
könnte folglich jene Aſchenmenge einigermaßen als Maßſtab des-

---

tubes, et de la quantité ou de la nature de la matière solide déposée sur leurs parois par l'acte de la végétation.

1) Daß ſchon an unentwickelten Blättern die Epidermis-Zellen nach außen dickere Wandungen haben als nach innen, und daß Zellen, die mit der äußeren Luft in keine unmittelbare Berührung kommen, gleichfalls ſehr dickwandig ſeyn können, iſt längſt bekannt. Ich erinnere nur an die dicken Wände vieler Holz-Zellen (in Stängeln und Blättern), vieler Zellen in Fruchthüllen, in Eiweißkörpern (albumen corneum und cartilagineum von Iris Galium, Palmen u. ſ. w.). Zu beachten iſt, daß Parenchym-Zellen auf der den Holzzellen zugekehrten Seite dicke Wandungen haben.

Anm. d. Ueberſ.

2) Dieſer Satz iſt nicht haltbar, und würde, geſetzt er wäre es, nichts erklären, inſofern auch im erſteren Falle die Ausdünſtung ihren Weg nicht durch die Epidermis-Zellen, ſondern durch die Epidermis-Oeffnungen nimmt. Anm. d. Ueberſ.

jenigen Feſtigkeit-Grades angeſehen werden, den die Anweſenheit erdiger Subſtanzen bedingt.

Wichtigere und mannichfaltigere Reſultate als die Ablagerung erdiger Subſtanzen bringt die Ablagerung der Holz-Subſtanz (matière ligneuse) hervor, inſofern die Feſtigkeit der Hölzer hauptſächlich von ihr abhängt. Ich ſetze hier voraus, daß meinem Leſer gegenwärtig iſt, was ich im zweiten Buche geſagt habe, wie vom Holzſtoff (lignine) im Allgemeinen die Rede war (Buch II, Cap. VII. §. 5. S. 194 d. Orig., Bd. I. S. 164 d. Ueberſetzung).

Einige Phyſiker, welche annehmen, der Holzſtoff ſey in allen Holz-Arten identiſch, vermuthen, die verſchiedene Dichtigkeit der Hölzer rühre lediglich daher, daß die Holzbündel einander mehr oder minder genährt ſeyen. Jene Urſache iſt für eine Menge
(p. 947) von Fällen ganz richtig; je mehr nämlich in einem gegebenen Raume Zellen- und Gefäß-Wandungen vorkommen, deſto weniger Platz bleibt für Waſſer und Luft übrig, und deſto dichter muß folglich das Gewebe ſeyn. Doch aber ſteht jene Urſache nicht allein da; um deſſen nicht zu gedenken, daß die Feſtigkeit zum Theil ſogar durch das verſchiedene ſpecifiſche Gewicht der feſten Theile zu erklären iſt, muß man auch noch die Menge der in jeder einzelnen Zelle erzeugten Ablagerung in Anſchlag bringen. So zum Beiſpiel unterſcheiden ſich die Splint- und Holz-Lagen weder durch die Zahl noch durch die Größe der Zellen und Gefäße, aus denen ſie beſtehen, ſondern durch die in beiden letzteren entſtandene Ablagerung. Auch weiß jedermann, daß das Holz dichter iſt als der Splint. Graf Rumford, der beide mittelſt eines dem oben beſchriebenen ähnlichen Verfahrens unter einander verglichen hat, fand in einem Kubikzoll Ulmenholz, welches während fünf Sommer-Monaten[1]) an der freien Luft war getrocknet worden, folgende Verhältniſſe:

	Holzige Theile:	Saft:	Luft:
Das Kernholz enthält . .	0,41622	0,35035	0,23223
Der Splint enthält . .	0,38934	0,23994	0,37072

1) Wahrſcheinlich war in Folge jenes langen Austrocknens an der Luft ein Theil des Waſſers vom Splinte verdunſtet. Dennoch aber konnte durch eben dieſes Austrocknen das Verhältniß der feſten Theile

Was die Abſonderung ſelbſt anbetrifft, ſo unterſcheiden ſich die Holzarten unter einander weſentlich durch die Geräumigkeit ihrer Zellen. Letztere können nämlich um ſo viel mehr Waſſer und Luft enthalten, je geräumiger ſie ſind, und folgt hieraus, daß die Holzarten in der Regel um ſo leichter ſind, je weniger dichtzellig ihr Gewebe iſt. **Rumford**[1]) hat ſich die Mühe genommen jene allgemein bekannte Verſchiedenheit durch einen genauen Verſuch zu beſtätigen; er fand, daß ein Kubikzoll Holz im (p. 948)
Monat September, aus einem im Wachsthum begriffenen Baume, folgende Theile enthält:

	Holzige Theile:	Saft:	Luft:
Eiche	0,39353	0,36122	0,24525
Pappel . . .	0,24289	0,21880	0,53831

Berückſichtigt man die hier vorliegenden Beobachtungen, ſo kann man ſchließen, die verſchiedene Dichtigkeit der verſchiedenen unter einander verglichenen Holzarten rühre her:

Einmal von den Waſſer- und Luftmengen, welche zwiſchen ihrem Gewebe um ſo reichlicher enthalten ſeyn werden (interposées dans leur tissu etc.), je weiter die Zellen ſind;

zweitens von der Holzſtoffmenge, welche ſich während des Wachsthums an den Wandungen der Zellen abſetzt;

drittens von der eigenthümlichen Beſchaffenheit jenes Holzſtoffs, welcher bei verſchiedenen Baumarten bald ein wenig mehr, bald etwas weniger Kohle (charbon) zu enthalten ſcheint;

viertens endlich von den verſchiedenen extractiven, färbenden oder auch harzigen Subſtanzen, welche in den Zellen vermengt vorkommen können, und die durch Menſtrua ausgezogen werden, deren man ſich bedient, um den Holzſtoff rein darzuſtellen.

Nach obigen Angaben werden wir nun auch den Zuſam-

---

nicht merklich verändert werden, und iſt letzteres hier der weſentliche Punkt.

1) Man wird bemerken, daß obige Zahlen für das **Holz** keine runde Summe geben. Graf **Rumford's** Arbeiten beſitze ich nicht, und kann hier nur anmerken, daß, nach **Fechner** (Reſultate der bis jetzt unternommenen Pflanzenanalyſen, Leipzig, 1829, 8. S. 261), obiger Verſuch nicht ſorgfältig genug angeſtellt werden konnte.

Anm. d. Ueberſ.

menhang gehörig anſchlagen können, der zwiſchen der Conſiſtenz der Holzarten und einigen andern ihrer wahrnehmbaren Eigenſchaften ſtattfindet.

Wir haben geſehen, daß der Holzſtoff im Durchſchnitte funfzig bis zweiundfunfzig Procent Kohlenſtoff enthält. Wenn man nun aber denſelben, ſelbſt mit großer Sorgfalt, verbrennt, ſo erhält man nie ſo viel Kohlenſtoff, ſondern verdunſtet (vaporiser) bei den Verbrennungen an freier Luft eine große Menge Kohle in Rauchgeſtalt, und verwandelt ſich die andere in brenzliche Holzeſſigſäure (acide pyroligneux). Bei Verkohlungen in geſchloſſenen Gefäßen, die mit der größten Sorgfalt angeſtellt wurden [1]), erhielt Rumford aus verſchiedenen Holzarten folgende Mengen Kohle:

(p. 949)	aus Ahornholz . . .	42,23
	— Eichenholz . . .	43,00
	— Ulmenholz . . .	43,27
	— Pappelholz . . .	43,57
	— Lindenholz . . .	43,59
	— Tannenholz . .	44,18

Aus der großen Gleichförmigkeit dieſer Reſultate ſchließt Rumford: die holzige Subſtanz aller Holzarten ſey identiſch, und zwar ſey ſie reine Kohle, und conſtituire das vom Holzkörper Uebrigbleibende dasjenige, was er das vegetabiliſche Fleiſch (chair végétale) nennt. [2]) Er nimmt an, wenn man bei der Verkohlung anſtatt der zwei und funfzig Theile (Kohle, welche in hundert Theilen Holzſtoff enthalten ſind, nur drei

1) Hundert Theile der oben genannten Holzarten (als dünne vollkommen ausgetrocknete Späne) wurden in Glascylindern, welche mit ventilartigen Deckeln verſchloſſen waren, die den Gasarten zwar Ausgang, aber keinen Eingang verſtatteten, der Hitze eines Darrofens ſo lange ausgeſetzt, bis ſich bei wiederholter Prüfung keine Verminderung des Gewichts der Gefäße, mehr zeigte, was 4 Tage und Nächte Zeit erforderte. S. Fechner, a. a. O. S. 274.
Anm. d. Ueberſ.

2) Dieſes angebliche vegetabiliſche Fleiſch beſteht aus wäſſerigen, ſchleimigen und andern Subſtanzen, welche mit dem Kohlenſtoffe des Holzſtoffes (lignine) vermengt, oder auch chemiſch verbunden (melangées ou combinées) ſind.

Digitized by Google

und vierzig Theile finde, ſo haben die übrigen neun Theile zur Erzeugung von brenzlichem Holzeſſig (acide pyroligneux) gedient.

Die bei der Verbrennung der verſchiedenen Holzarten entwickelte Wärme ſcheint merklich mit dem Trockenheitsgrade des Holzes im Verhältniß zu ſtehen. Ward aber die Austrocknung in einem Darrofen zu weit getrieben, ſo findet in der Wärme-Erzeugung eine Verminderung ſtatt, weil ein Theil der Kohle durch ſeine der Verbrennung vorausgehende Verbindung mit dem Sauerſtoffe der Luft verſchwand. Es ergibt ſich ferner aus der gleichen Reihe von Verſuchen, daß ein Theil der entwickelten Wärme durch die Verbrennung des Waſſerſtoff-Gaſes erzeugt wird.

Die Hartnäckigkeit (tenacité), mit welcher langſam verkohltes Holz ſeine urſprüngliche Geſtalt beibehält, könnte zu der Meinung veranlaſſen, der in Geſtalt von Kohle fortbeſtehende Theil repräſentire den Kohlenſtoff des häutigen Skelettes [1]), und der bei der Verbrennung verloren gegangene Theil beſtehe hauptſächlich aus der in den Zellen abgelagert geweſenen Subſtanz.

Wenn ſchon ſie die verſchiedenen Elemente, von denen wir ſo eben geſehen haben, daß ſie auf die Holzbildung einen Ein- (p. 950)
fluß ausüben, noch nicht genau unterſcheiden kann, ſo führt uns dennoch die praktiſche Ausübung der gewöhnlichen Gewerbe und Künſte zu allgemeinen Reſultaten die ſelten täuſchen. So zum Beiſpiel ſieht man auf eine ziemlich augenſcheinliche Weiſe, daß, je größer die Zellen irgend einer beſtimmten Holzart ſind, deſto leichter, weicher, farbloſer und biegſamer [2]) letztere iſt, daß ſie

---

1) Squelette membraneux, d. h. die eigentlichen urſprünglichen Zellenwände oder Zell-Membranen. Anm. d. Ueberſ.

2) Charles Dupin hat durch unmittelbare Verſuche (Expériences sur la force, la flexibilité et l'élasticité des bois, Paris, 1813, 4) dargethan, daß die ſchwerſten Hölzer zugleich die am wenigſten biegſamen ſind, und umgekehrt. Er erhielt folgende Reſultate.

	Specifiſches Gewicht:	Biegſamkeits-Vermögen:
Eichenholz	0,7324	56
Cypreſſenholz	0,6640	71
Buchenholz	0,6595	84
Tannenholz	0,4428	130

um ſo ſchneller wächſ't, daß ſie, bei gleichem Volumen bei der Verbrennung um ſo viel weniger Wärme erzeugt, und daß dieſe Verbrennung endlich mit um ſo mehr Flamme ſtattfindet, wodurch angezeigt wird, daß bei derſelben nach Verhältniß mehr Waſſerſtoff verzehrt wird. Jenes ſind die Merkmale der weißen Holzarten (bois blancs), wie zum Beiſpiel des Weiden- und Pappel-Holzes, und kehren jene Merkmale bis auf einen gewiſſen Grad auch beim Splint der harten Hölzer (bois durs) wieder. Bei letzteren nehmen wir alle entgegengeſetzten Eigenſchaften wahr; ihre Zellen ſind ſehr klein, ihr Gewebe iſt härter, ſchwerer, gefärbter und unbiegſamer; ferner wachſen ſie langſamer, und erzeugen ſie bei gleichem Volumen mehr Kohle und weniger Flamme. Die Kräuter unterſcheiden ſich von den Bäumen nicht bloß dadurch, daß ihre Zellen und Lufthöhlen (cavités aériennes) größer ſind, ſondern auch inſofern, als, wie es ſcheint, ſich in ihren Zellen nur wenig Holzſtoff ablagert. Die Zellen-Pflanzen enthalten wenig oder gar keinen Holzſtoff. Bei den Gefäß-Pflanzen
(p. 951) ſteht die Menge des erzeugten Holzſtoffes offenbar mit der Thätigkeit der Blätter im Verhältniß; woraus man folgern kann, daß jener Stoff durch den abwärtsſteigenden Saft (suc descendant, Bildungsſaft) erzeugt werde.

Aus den ſo eben angeführten Umſtänden (considérations) ergibt ſich, daß ſich die verſchiedenen Pflanzenarten untereinander nicht allein rückſichtlich der Menge, und vielleicht auch rückſichtlich der Beſchaffenheit ihres Holzſtoffes (principe ligneux) verſchieden verhalten können, ſondern daß auch eine und dieſelbe Art Verſchiedenheiten darzubieten vermöge. So zum Beiſpiel enthalten mehr oder weniger verſchnackte (etiolirte) Zweige, oder auch ſolche, die unter der Einwirkung eines Lichtes lebten, welches zu ſchwach war, um eine hinlängliche Menge Kohlenſäure zu zerſetzen, nur ſehr wenig holzige Subſtanz (matière ligneuse), und zwar um ſo weniger, je vollſtändiger die Verſchnackung war. Bäume, die in einem Erdreich oder auch in einem Klima aufwuchſen, welches für ihre Natur zu feucht oder zu kalt war, haben gleichfalls einen unvollkommen ausgebildeten Holzſtoff (un ligneux imparfaitement élaboré). Wenn die Ausbildung des Holzſtoffes (principe ligneux) vollkommen oder unvollkommen vor ſich ging, ſo pflegen die Gärtner zu ſagen, das Holz der Jahrestriebe (branches de l'année) ſey

t oder ſchlecht gereift (aoûté). Sie ſchreiben dem Auguſtſafte
:ve d'août, zweiter Saft=Andrang) dieſe Wirkung zu; daß der=
be ſie aber wirklich bedinge, davon ſind mir keine directen Be=
iſe bekannt geworden. Mir ſcheinen die Temperatur und das
ima des ganzen Jahres, vorzüglich aber des Sommerendes, die
gemeinen Urſachen jener Erſcheinung zu ſeyn. Bäume aus war=
n oder trocknen Ländern leben, wenn ſie in kalte oder feuchte Ge=
iden verſetzt werden, in letzteren häufig das erſte Jahr ohne
hwierigkeit, weil ihre Knoſpen auf einem gut gereiften Holze
:ſtehen, und ſieht man ſie erſt im zweiten Jahre an Kräften ab=
hmen, weil nämlich ihre Knoſpen alsdann auf einem ſchlecht ge=
ften Holze entſpringen. Auch ſieht man häufig holzige Ge=
ichſe, wenn ſie in kalte Länder verpflanzt werden, das erſte Jahr
denſelben ſehr gut Frucht tragen, nachher aber aufhören Früchte
bringen. Letzteren Umſtand ſah ich insbeſondere bei einer nach
:nf verpflanzten Sammlung von Weinſtock=Spielarten des
ttägigen Frankreichs. Es erklärt dieſe Urſache häufig das be= (p. 952)
hmte Gelingen gewiſſer Naturaliſationen, welche ſich in der Folge
ht bewähren.

Gut gereifte Hölzer, oder ſolche welche die ganze Holzſtoff=
nge erhalten haben, die ſie ihrer Natur nach aufzunehmen ver=
ıgen, und welche folglich weniger wäſſerige Theile enthalten,
derſtehen im Allgemeinen dem Winterfroſte beſſer als diejenigen,
: denen der Holzſtoff entweder an Menge oder auch an Güte ge=
cht. So zum Beiſpiel hat man wahrgenommen, daß die Bäume
ch einem trocknen und heißen Sommer dem Froſte beſſer wider=
hen, als nach einer kalten oder feuchten Jahres=Witterung;
ß ſie in einem guten Erdreich, wie zum Beiſpiel in Haide=Erde,
ı Froſt beſſer ertragen als in einem ſchlechten Boden, in welchem
ſchlecht gereiften Zweige leicht erfrieren. Auch wird hiedurch
lärt, warum gewiſſe Bäume in gewiſſen Ländern, in denen der
ımmer weniger heiß iſt, bei einem geringeren Kälte=Grade er=
eren, und in Gegenden, deren Sommer ſehr heiß iſt, der Kälte
ſer widerſtehen. Der Thee=Strauch (Thea) erträgt in
ina, woſelbſt der Sommer ſehr heiß iſt, Kälte=Grade, die ihn
uns unfehlbar tödten.

Das Vermögen der verſchiedenen Holzarten ſich nach ihrem
de mehr oder minder lange Zeit unverſehrt zu erhalten, rührt

Digitized by Google

zum Theil von den nämlichen Urſachen her, durch welche ihre Conſiſtenz bedingt wird. So werden, unter andern, die harten Holzarten im allgemeinen von der Luft und dem Waſſer weniger angegriffen als die weichen. Doch aber kommen zu jener allgemeinen Urſache noch zwei andere hinzu, welche auf dieſes, für die Praxis ſo wichtige Phänomen, einen Einfluß ausüben.

Einmal nämlich ſind diejenigen Holzarten, welche eine größere Menge von Kieſelerde enthalten, unter übrigens gleichen Verhältniſſen, viel dauerhafter als andere. So zum Beiſpiel ſehen wir, daß die Endogenen, jede im Verhältniß zu ihrer beſonderen Beſchaffenheit, nach ihrem Tode viel dauerhafter ſind, als die Exogenen.

Zweitens ſind Holzarten, die eine größere Menge harziger Säfte enthalten, viel dauerhafter (moins altérables, unverweslicher) als die übrigen. Freilich rührt jene Eigenſchaft ſelbſt noch
(p. 953) wieder von zwei Urſachen her, inſofern nämlich harzige Subſtanzen wegen ihrer Unauflöslichkeit in Waſſer der Einwirkung von Feuchtigkeit beſſer widerſtehen, und Inſecten ſie wegen ihres Geſchmacks und Geruchs ſeltener angreifen. Sehr auffallend wird jene größere Dauerhaftigkeit harziger Holzarten, wenn man die Nadelhölzer (coniferae) mit andern Holzarten von gleicher Dichtigkeit vergleicht. So zum Beiſpiel iſt Tannenholz, ſeiner Leichtigkeit ungeachtet, dauerhafter als Pappelholz; ſo widerſteht ferner Lärchenholz (Pinus Larix L.) der Feuchtigkeit beſſer als alle übrigen Bäume Europa's, und iſt endlich die Dauerhaftigkeit des Cedernholzes längſt berühmt. Wie bekannt, ſtanden die, unter Conſtantin gebauten Thüren der Domkirche in Conſtantinopel, noch unter dem Papſtthume Eugen's des Vierten, alſo 1100 Jahre nach ihrer Erbauung [1]).

Wenn ſchon die Schwere und Zähigkeit der Holz- und Rinden-Arten bei einer und derſelben Pflanzen-Species gewiſſen Veränderungen unterworfen iſt, ſo glaube ich dennoch dieſes Capitel mit der Mittheilung zweier, ſich auf dieſen Gegenſtand beziehender Tabellen beſchließen zu müſſen. Die erſte dieſer Tabellen lehrt uns, nach Varenne de Fenille [2]) die verhältnißmäßige Dichtigkeit

---

1) Davy, Chimie agricole, I, p. 178.

2) Dictionnaire d'histoire natur. article *Bois*.

igkeit (oder Gewicht) verſchiedener Holzarten kennen. Die zweite
eigt, nach Roxburgh [1]) und de Labillardière [2]) die verhält-
ißmäßige Zähigkeit der Faſern von mehreren Pflanzen an. [3])

Tabelle (p. 954)

über das ſpecifiſche Gewicht verſchiedener Holzarten.

Ein Kubikfuß Holz von: wiegt:	Pfund,	Unzen,	Gran.
Speierling (Sorbus domesticus L., Sorbier cultivé)	72	1	1
Spaniſchem Flieder (Syringa vulgaris L., Lilas	70	11	=
Kornelkirſchbaum (Cornus mascula L., Cornouiller)	69	9	5
immergrüner Eiche (Quercus Ilex L. chêne vert)	69	9	=
Oelbaum (Olea europaea L., olivier) . .	69	7	4
Buchsbaum (Buxus sempervirens L., buis)	68	12	4
Apfelbaum (Pyrus Malus L., var. court-pendu)	66	3	3
Steinweichſel (Prunus Mahaleb L., mahaleb)	62	2	6
Eibenbaum (Taxus baccata L., if) . .	61	7	3

1) Technical Repository. 1824. Férussac, Bulletin des sciences agricoles, Vol. III, p. 368.

2) Annales du Muséum d'hist. natur. II, p. 474—484.

3) Die Unterſuchungen Rumfords, Wernecks, Hartigs, Eitelweins, Rau's u. a. über ſpecifiſches Gewicht, reſpective und rückwirkende Feſtigkeit, Adhäſion am Waſſer, Heizkraft, Feuchtigkeitszuſtand und Luftgehalt u. ſ. w. verſchiedener Hölzer, gibt ſehr ausführlich „G. Th. Fechner" in ſeinen: „Reſultaten der bis jetzt unternommenen Pflanzenanalyſen u. ſ. w. Leipzig 1829, 8;" S. 241—276. Aus Wernecks Unterſuchungen ergab ſich: 1) daß das auf Bergen gewachſene Holz unter gleichen Umſtänden ſtets dichter iſt, als das auf der Ebene gewachſene; 2) daß geſchloſſen gewachſenes Holz ſtets dichter iſt als iſolirt gewachſenes; 3) daß die Dichtigkeit des Holzes mit der Trockenheit des Bodens, auf dem es wächſ't, zuzunehmen ſcheint; 4) daß das Holz durch das Flößen einen bedeutenden Verluſt an ſpecifiſchem Gewicht und an Umfang erleidet. An 1000 Klaftern Nadelholz gehen durch Flößen (42 Tage lang ward das Holz in einen lebhaft fließenden Bach gelegt) mehr als 60 Klafter verloren. Anm. d. Uebers.

Ein Kubikfuß Holz von: wiegt:	Pfund,	Unzen,	Gran.
Pflaumenb. (Prunus domestica L. prunier domestique)	59	1	7
Pomeranzenb. (Citrus Aurantium L. oranger)	57	14	9
Weißdorn (Crataegus Oxyacantha L., aubépine)	57	5	6
Unächte Akazie (Robinia Pseudacacia L., faux acacia)	55	15	7
Miſpelb. (Mespilus germanica L. neflier)	55	11	1
Mehlbeerb. (Crataegus Aria L., allouchier)	55	6	6
Vogelkirſchb. (Prunus avium L., merisier)	54	15	=
Buche (Fagus sylvatica L., hêtre)	54	8	3
Färber=Wegdorn (Rhamnus infectoria L. nerprun)	54	4	=
Holzbirnb. (Pyrus communis L., poirier sauvage)	53	2	=
Bohnenb. (Cytisus Laburnum L., cytise)	52	11	6
Maßholder (Acer campestre L., erable duret)	52	11	1
Lärchenb. (Pinus Larix L., mélèze)	52	8	2
Pfirſichb. (Amygdalus persica L., pêcher)	52	6	6
Elſenbeerb. (Crataegus torminalis L., alisier)	51	11	7
Schlehdorn (Prunus spinosa L., prunellier)	51	10	5
Hagebuche (Carpinus Betulus L., charme)	51	9	=
Apfelbaum (Reinette)	51	9	=
Platanen (Platanus occidentalis L., platane)	51	8	7
Bergahorn (Acer Pseudoplatanus L., sicomore)	51	1	5
Eſchen (Fraxinus excelsior L., frêne)	50	12	1
Ulmen (Ulmus campestris L., orme)	50	10	4
p. 955) Aprikoſenbaum (Prunus Armeniaca L., abricotier)	49	12	7
Gleditſchie (Gleditschia triacanthos, gleditsia)	49	2	4
Haſelnußb. (Corylus avellana L., noisetier)	49	1	=
Holzapfelbaum (pommier sauvage)	48	7	2
Birke (Betula alba L., bouleau)	48	2	5
Linde (Tilia europaea L., tilleul)	48	2	1
Judasbaum (Cercis Siliquastrum L., arbre de Judée)	47	15	4

Ein Kubikfuß Holz von: wiegt:	Pfund,	Unzen,	Gran.
Kirſchbaum (Prunus Cerasus L., cerisier)	47	11	7
Stechpalme (Ilex Aquifolium L., houx) .	47	7	2
Vogelbeerb. (Sorbus aucuparia L., sorbier des oiseleurs)	46	2	2
Zahmer Apfelbaum (die Spielart iſt nicht angegeben)	45	12	2
Nußbaum (Juglans regia L., noyer) . .	44	1	=
Weißem Maulbeerb. (Morus alba L., mûrier blanc)	43	13	3
'enne (Acer platanoïdes L., érable plane)	43	4	4
Hollunder (Sambucus nigra L., sureau) .	42	3	6
Schwarzem Maulbeerb. (Morus nigra L., mûrier noir)	41	14	7
Saalweide (Salix capraea L., marseau) .	41	6	6
ḱaſtanienb. (Castanea vesca Gaertn. châtaignier)	41	2	7
Wachholderſtrauch (Juniperus communis L., genévrier)	41	2	=
)apierbaum (Broussonetia papyrifera, mûrier à papier)	40	2	1
:pheu (Hedera Helix L., lierre) . . .	39	9	5
Silberpappel (Populus alba L., ypréau) .	38	14	2
öhre (Pinus sylvestris L., pin de Genève)	38	12	2
Silberpappel (Populus alba L., peuplier blanc) — ſollte hier nicht etwa der osier blanc der Franzoſen, Populus nigra L. gemeint ſeyn? Frage d. Ueberſ.	38	7	7
itter-Eſpe (Populus tremula L., tremble)	37	10	2
rle (Alnus glutinosa Gaertn., aune) .	35	10	1
oßkaſtanienb. (Aesculus Hippocastanum L., marronier d'Inde)	35	7	1
aroliniſcher Pappel (Populus angulata, peuplier de la Caroline)	34	7	=
ulpenbaum (Liriodendron tulipifera L., tulipier)	34	5	3
atalpenb. (Bignonia Catalpa L., catalpa)	32	10	5
eißtanne (Abies pectinata Dec., sapin)	32	6	6

Ein Kubikfuß Holz von:	wiegt: Pfund,	Unzen,	Gran.
Schwarzpappel (Populus nigra L., peuplier noir)	29	0	:
Silberweide (Salix alba L., saule) . . .	27	6	7
Italieniſcher Pappel (Populus fastigiata Poir., peuplier d'Italie)	25	2	7

(p. 956)

Tabelle

über die verhältnißmäßige Zähigkeit verſchiedener Faſern.

In Stricken, nach Roxburgh. — Iſolirte, 1/10 Millimeter im Durchmeſſer haltende Faſern nach Labillardière.

I. Rindenfaſern von Exogenen.

zerriſſen bei einem Gewicht von:	engl. Pfunden.	zerriſſen bei einem Gewichte von:	Grammen.
aus London gekommener Hanf	105	franzöſiſcher Hanffaden	400,5917
Robinia cannabina [1] .	88		
Hanf aus Calcutta . .	74		
Abroma angusta Linn. fil.	74		
Bauhinie aus Nepal .	69		
Crotalaria juncea L. .	68		
Corchorus olitorius L. .	68		
Hibiscus Manihot L. .	62		
Guazuma ulmifolia Lam.	58		
Sterculia	53		
In Calcutta gezogener Flachs	39	franzöſiſcher Flachs	295,8228

1) Sollte wohl, da keine ächte Robinie dieſes Namens exiſtirt, und alle ächten Robinien in Nordamerika zu Hauſe ſind, Sesbania cannabina Persoon (Coronilla cannabina Willd., Aeschynomene cann. Retz) gemeint ſeyn? Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

II. Faſern aus dem Stamm von Endogenen.

zerriſſen bei einem Gewichte von:	engl. Pfunden.	zerriſſen bei einem Gewichte von:	Grammen.
Neuſeeländiſcher Flachs (lin de la Nouvelle-Zélande, Phormium tenax L.)		Faden von Phormium [1]) . . .	590,5034
Agave americana L. (aloès Pitte)	110	Faden von Agave foetida L. . . .	176,2349
Ejoo saguerus Rumph. Palme	96		
Coïr (Art Cocospalme) .	87		
Aletris nervosa . . .	74		
Seide als Vergleichungspunkt		Seidenfaden . .	855,9978

1) Meines Wiſſens werden von Phormium tenax Linn. fil. die Blätter benutzt. Auch von Agave americana L. benutzt man die Blätter. Deßhalb hätte die Ueberſchrift der Rubrik vielleicht geändert werden müſſen. Schon Labillardière bemerkt (Annales du Muséum Vol. II, 1803, pag. 481), die Dikotyledonen enthielten die Faſern, welche man zu Geweben, Stricken u. ſ. w. benutzt, in der Rinde, während ſie bei den Monokotyledonen ſich meiſtens in den Blättern vorfänden. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

(p. 957)

Eilftes Capitel.

Von der Individualität der Gewächſe und ihrer Lebensdauer [1]).

§. 1. Von der verſchiedenen botaniſchen Bedeutung des Ausdrucks „Individuum."

Jede richtige Vorſtellung über die Lebensdauer der Gewächſe beruht nothwendig auf dem Begriffe, den man ſich von ihrer Individualität macht. Verſchiedene Naturforſcher haben in dieſer Beziehung ſehr verſchiedene Meinungen angenommen, und entſteht aus jener ſprachlichen Verwirrung, wie gewöhnlich, eine große Verwirrung der Begriffe.

Einmal kann man, Turpins [2]) Betrachtungsweiſe folgend, jede einzelne der beſonderen Zellen, aus denen ein Gewächs beſteht, als ein Individuum anſehen. Dieſe Zellen findet man bisweilen iſolirt, und läßt ſich ihr abgeſondertes Vorkommen denken.

Zweitens kann man noch, Darwin's [3]) Spuren folgend,

1) Ein Auszug aus dem vorliegenden Capitel iſt im Maihefte 1831 der Bibliothéque universelle, section des sciences et arts, unter dem Titel „*Notice sur la longévité des arbres*" bekannt gemacht worden.

2) Zum erſtenmale hat Turpin, wenn ich mich nicht irre, jene Idee ausgeſprochen in ſeinem „Essai d'une Iconographie élémentaire et philosophique des végétaux, avec un texte explicatif. Paris 1820, 8. pag. 66" in der Anmerkung. Später bringt er ſie bei jeder Gelegenheit wieder vor. Anm. d. Ueberſ.

3) Erasmus Darwin, Phytologia or the philosophy of agriculture and gardening etc., London, 1800, 4. pag. 2.
Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

jedes Auge, oder jede Knoſpe (toute gemme ou bourgeon), als ein beſonderes Individuum anſehen, und beſteht, nach Darwins Sprachgebrauch, das Gewächs aus eben ſo viel einzelnen Individuen, als ſich auf ſeiner ganzen Oberfläche Knoſpen entwickelten [1]).

Drittens legt man gewöhnlich den Namen Individuum (p. 958) einem durch ein Steckreis, einen Abſenker oder auch durch eine Knolle erzeugten Gewächſe bei; das heißt bezeichnet man als Individuum ein Gewächs, welches durch die bloße mechaniſche Zertheilung eines ſchon entwickelten Pflanzentheils erzeugt worden.

Viertens betrachtet man, Galleſio's [2]) Theorie zufolge, jedes Weſen, welches aus einem befruchteten Embryo oder einem Samen entſtand, als Individuum, und theilt man es auf die oben angegebenen Weiſen, ſo theilt man ein Individuum nur in ſeine Theile, bildet aber keine neuen Individuen.

Fünftens endlich wirft man, im gemeinen Leben, die drei letzten Claſſen von organiſchen Weſen, ohne auf ihren Urſprung zu achten, zuſammen, und nennt ein jegliches Gewächs, deſſen Theile organiſch zuſammenhängen (sont continues), und das ein von den übrigen getrenntes Leben und Daſeyn beſitzt, ein Individuum.

Um alle Zweideutigkeit im Ausdrucke zu vermeiden, und mich dennoch, aber nicht zu vieler Umſchreibungen zu bedienen, werde ich die Weſen der erſten Claſſe Zellen-Individuen (individu cellule) nennen; die der zweiten Knoſpen-Individuum (individu-bourgeon); die der dritten: Steckreis-Individuen

---

1) Wo denn doch wenigſtens noch zu jener Zahl die Einheit des die übrigen erzeugenden, oder was das Gleiche ſagen will, die Oberfläche darbietenden Individuums hinzugethan werden müßte. Anm. d. Ueberſ.

2) „Ich nenne Individuum die ſelbſtſtändige Pflanze, die ſich „eines der Natur ihrer Art zuſprechenden Lebens erfreut, und ich „nenne zugleich Individuum die Geſammtheit aller jener Pflan„zen, die aus einem einzelnen Keime entſprungen ſind und folglich „auf dieſe Weiſe eine einzige Pflanze bilden, die ſich vermehrt hat, „ohne ſich zu ändern u. ſ. w." S. Galleſio, Theorie der vegetab. Reproduction u. ſ. w. überſetzt von Georg Jan, Wien, 1814, 8. S. 43 u. 44. Anm. d. Ueberſ.

(individu-bouture); die der vierten: Keim-Individuen (individu-embryon); und wird die fünfte Claſſe, nach dem gemeinen Sprachgebrauche (penes quem est jus et norma loquendi), den einfachen Namen „Pflanzen-Individuum" (individu-végétal) beibehalten.

Auf zweierlei Beobachtungen ſtützt ſich die Anſicht derjenigen, welche die einzelne Zelle als ein beſonderes Individuum betrachten. Einmal findet man einige Weſen, welche nur aus einzelnen Zellen, oder auch aus mehreren Zellen zu beſtehen ſcheinen, die nach ſehr einfachen Geſetzen zuſammengehäuft ſind. Zweitens beruht ſie auf der Annahme, der Bau ſämmtlicher Gewächſe laſſe ſich auf Zellen-Aggregate zurückführen, die nach mehr oder minder complicirten Geſetzen gebildet werden.

Gegen die Beiſpiele der erſten Claſſe von Beobachtungen läßt ſich einwenden, daß ſie äußerſt ſelten und klein ſind, was zur Folge hat, daß ſie wenig ſind beobachtet worden, und noch dazu mit einem leicht täuſchenden Inſtrumente, bei deſſen Anwendung wir unaufhörlich der Verſuchung ausgeſetzt ſind anzunehmen, die Gränze der Kunſt ſey die wirkliche Gränze der Dinge.

(p. 969)

Was die zweite Claſſe jener Schlußfolgerungen anbelangt, ſo begreift man, daß die Zelle ſich beſſer als einziger Elementartheil der Pflanzen annehmen ließe, wenn das Gewächsreich einzig und allein aus Zellenpflanzen beſtünde. Nun kann man freilich ſagen, die Zellen bildeten, durch mäßige Verlängerung, die kleinen Gefäße (petits tubes), und durch bedeutende Verlängerung (en s'alongeant indéfiniment) die großen Gefäße; dieſes alles erklärt aber noch nicht den Urſprung der Luftgefäße (trachées), und bleibt vorzüglich alles dieſes noch ſehr weit davon entfernt, uns den zuſammengeſetzten Organenbau der Gefäßpflanzen zu erklären, ſowie Rechenſchaft davon abzulegen, weßhalb jener complicirte Bau für alle ihre Lebensfunctionen unumgänglich nöthig war [1]). Man muß geſtehen, daß man, beim gegenwärtigen Zuſtande unſeres Wiſſens, ſämmtliche innere Elementartheile der Pflanzen nicht anders auf Zellen allein zurückführen kann, als mittelſt eines jener

1) Tout cela surtout est fort loin de la complication des organes des végétaux vasculaires, et de la nécessité de cette complication pour toutes les fonctions de leur existence.

ahnenden Blicke (prévisions), welche man, wenn das, was ſie ſahen, ſich beſtätigt, dem Genie zuſchreibt, die man aber dahingegen dem Hypotheſengeiſte zuſchreiben wird, wenn ihre Geſichte ſtets Zweifeln unterworfen bleiben [1]).

Obiger Theorie zufolge würde eine einzige Zelle der erſte Urſprung eines jeglichen Keimes ſeyn, es möge nun letzterer entweder fähig ſeyn ſich ſelbſtſtändig zu entwickeln, wie es bei den Knoſpen der Fall iſt, oder auch einer vorangehenden Befruchtung bedürfen, wie wir es bei den Embryonen ſehen; und würde auf ſolche Weiſe klar, wie ſich an faſt allen Theilen eines Gewächſes Keime entwickeln können. Turpin führt zu Gunſten dieſer Meinung das Beiſpiel von Ornithogalum-Blättern an, auf deren Oberfläche eine Art Knöllchen (bulbilles) entſtanden war. Wenn ſchon jene Thatſache von ganz gleicher Natur iſt, wie die Knöllchen welche auf den Schuppen der Lilien-Zwiebeln (écailles des lis) entſtehen, und wie die uneigentlich ſogenannten Blatt-Ableger (boutures de feuilles — man vergleiche das Buch III, Capitel VII, S. 672 d. Orig. —), ſo kömmt ſie dennoch unter ſonderbaren Umſtänden vor. (p. 960) Nehmen wir ſie aber an, wie ſie vorliegt, und ohne Zuſatz von Hypotheſen, ſo kann ich doch immer in ihr noch keinen Beweis dafür ſehen, daß das Knöllchen nichts Anderes ſey als eine entwickelte Zelle [2]). Ich ſage nicht, daß ich dieſe Meinung als einen Irrthum verwerfe, ſondern ich enthalte mich nur eines jeglichen Urtheils, wie man es überhaupt bei Ideen zu thun hat, die durch ihre Allgemeinheit verführen, aber noch hinlänglicher Beweiſe ermangeln.

Die Dauer des Zellen-Individuums in der ſo eben auseinandergeſetzten Bedeutung des Worts, läßt ſich unmöglich beſtimmen, weil wir dieſelbe im Allgemeinen nur an Aggregaten beobach-

---

1) Ueber die Metamorphoſe der Zellen iſt von den deutſchen Anatomen und Phyſiologen viel verhandelt und namentlich in neuerer Zeit vieles aufgeklärt worden. Ich verweiſe u. a. auf die Arbeiten Ernſt Meyer's, Meyen's und Hugo Mohls.

Anm. d. Ueberſ.

2) Die näheren Umſtände der Turpin'ſchen Beobachtung, ſo wie die Berichtigung der Decandolle'ſchen Auffaſſung der Theorie jenes Naturforſchers, findet man in der Anmerkung zu S. 673 unſeres Originals. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

ten können, die außerordentlich zuſammengeſetzt ſind (prodigieusement composés), und es jene Zuſammenſetzung ſelbſt iſt, die für uns die vegetabiliſchen Arten bildet [1]).

Die Individualität der Knoſpe iſt von **Darwin** ſinnreich auseinandergeſetzt worden. Den auffallendſten Beleg für dieſelbe liefert uns die Impfung (l'opération de la greffe). Die Knoſpe mag nun entſtehen, auf welche Weiſe ſie wolle, ſo ſehen wir bei jener geheimnißvollen Operation, daß ſie vermag auf einen andern Baum verpflanzt zu werden, und daß ſie im Stande iſt nach wie vor ihre eigenen Erzeugniſſe zu liefern. So wie man ſich nun aber leicht denken kann, es könne auf künſtlichem Wege, durch Impfung, ein Baum erzeugt werden, welcher, ſo zu ſagen aus ſo vielen verſchiedenen Arten oder Spielarten beſtünde, als man nur wollte [2]), ebenſo kann man ſich auch vorſtellen, ein Baum beſtehe aus ebenſoviel Knoſpen, als ſich deren an ihm entwickelt haben, und eine jegliche dieſer Knoſpen beſitze ein individuelles Leben. Dieſes beſondere Leben läßt ſich noch in gewiſſen Fällen wieder erkennen, in denen eine Knoſpe von einer beſonderen Krankheit oder Mißbildung befallen wird. So zum
(p. 961) Beiſpiel ſieht man nicht ſelten bei ſich ſelbſt überlaſſenen Pflanzen an irgend einem Baume einen einzigen Zweig entweder geſprenkelte Blätter tragen (wie ich es bei Lonicera Xylosteum L. u. a. m. geſehen), oder bandförmig verwachſene Zweige (wie z. B. bei Jasminum odoratissimum L., le jasmin jaune), oder auch gefüllte Blumen (wie bei Aesculus Hippocastanum L.) [3]). Impft man Knoſpen, welche auf ſolch einem Zweige entſtanden ſind, auf andere Bäume, ſo pflanzen ſie die Eigenthümlichkeit fort (conservent le phénomène), und erhält man auf ſolche Weiſe in den Gärten eine Art zufälliger Bildungen (des sortes d'accidens), welche faſt eben ſo beſtändig ſind als Spielarten,

1) Et que c'est cette composition même qui constitue pour nous les espèces végétales.

2) Ich habe früher (S. 801 d. Orig.) einen alten **Birnbaum** erwähnt, auf den man mehrere hundert verſchiedene Spielarten geimpft hatte.

3) S. Decandolle, Plantes rares du jardin de Genève, 1 vol. in 4to. num. 24.

ınd die man deſſen ungeachtet nicht von der Befruchtung herleiten ann. Es ſind Folgen der Individualität der Knoſpen.

Die Knoſpen ſcheinen eine beſtimmte Lebensdauer zu haben, ınd darf man, wenn man die ungeheure Anzahl von Gewächſen ›erückſichtigt, deren Triebe höchſtens einjährig ſind, wohl annehmen, dieſe Dauer betrage im Allgemeinen ein Jahr [1]). Es iſt ıber nicht außer Acht zu laſſen, daß jene Triebe ſchon am Ende ›es Jahres in der Achſel eines jeden ihrer Blätter neue indivi›uelle Knoſpen erzeugen.

Die Individualität der Knoſpe ſteht mit ihrer organiſchen Zuſammenſetzung recht gut im Einklange, inſofern nämlich ſich n ihnen alle Theile wiederfinden, aus denen das zuſammenge:etzteſte Gewächs beſtehen muß; auch ſchließt ſie ſich recht gut ın die Hypotheſe, daß die Keime, welche die Knoſpen bilden, und diejenigen, welche die Embryonen bilden, urſprünglich von gleicher Beſchaffenheit ſeyen, wenn ſchon erſtere ſich gleichſam von ſelbſt entwickeln, und die zweiten vorher durchaus befruchtet werden müſſen [2]).

Dennoch ſtimmt Darwins Anſicht einerſeits mit dem anatomiſchen Bau der Pflanzen, andrerſeits mit den phyſiologiſchen Thatſachen recht wohl überein, und bietet, nach ſeiner Theorie, ein Gewächs die größte Aehnlichkeit mit dem Polypen dar, (p. 96.)
der hin und wieder an ſeiner Oberfläche eine Art Knoſpen treibt. Hiebei iſt jedoch zu bemerken, daß jene Knoſpen oder neuen In-

1) Wie wenig ſich eine beſchränkte Lebensdauer der vegetabiliſchen Individuen bei allen denjenigen Stängeln oder Zweigen (alſo Knoſpen-Entwickelungen) annehmen laſſe, die nicht durch eine endſtändige Blume oder einen endſtändigen Blüthenſtand abgeſchloſſen werden, habe ich ſchon mehrmals bemerkt. Aber auch bei einem durch eine Blume abgeſchloſſenen Individuum dauert die Achſe (Stängeltheil u. ſ. w.) oft als lebendiger Träger neuer Individuen noch lange fort u. ſ. w. Im Allgemeinen würde „unſterblich" die Lebensdauer des vegetabiliſchen Individuums richtiger bezeichnen als „einjährig." Anm. d. Ueberſ.

2) Daß meinen eigenen Unterſuchungen zufolge — mit denen, meines Wiſſens, diejenigen ſämmtlicher neuerer Pflanzen-Anatomen übereinſtimmen — vor der Befruchtung kein Embryo ſich nachweiſen läßt, habe ich ſchon früher, bei Gelegenheit der „embryons fécondés," bemerkt. Anm. d. Ueberſ.

dividuen ſich beim Polypen von ſelbſt trennen, während ſie bei der Pflanze gewöhnlich mit ihrer Mutter zu einem einzigen Körper verbunden bleiben.

Doch kommen auch im Gewächsreiche einige Fälle vor, in denen dieſe neuen Individuen ſich von ihrer Erzeugerin zu trennen trachten. So zum Beiſpiel löſen ſich die Knollen mehrerer Pflanzen — wie wir es bei den ſich ſelbſt überlaſſenen Kartoffeln ſehen — durch das Vertrocknen der fadenförmigen Zweige (filets), an denen ſie befeſtigt ſind, von ihrer Mutterpflanze, oder trennen ſich auch — wie wir es bei den Knöllchen der Ixia bulbifera Linn. und der Zwiebelbrut (cayeux) mehrerer Allium-Arten ſehen — von derſelben durch das natürliche Zerreißen ihres Anheftungspunktes. Die nämliche Erſcheinung wiederholt ſich bei den Ausläufern (stolo) der Erdbeerpflanzen, welche, wenn ſie erſt einmal Wurzeln geſchlagen haben, ſich von ſelbſt von ihrer Mutterpflanze ablöſen. Dieſe natürlichen Begebenheiten hat die Kunſt bei der Bildung von Steckreiſern und Abſenkern nachgeahmt, and gewinnt man dadurch von den übrigen geſonderte Weſen, deren Exiſtenz augenſcheinlich in der Individualität der Knoſpen ihren Grund hat [1]).

G. Galleſio behält den Namen Individuum für diejenigen Weſen vor, welche von einem befruchteten Embryo herrühren [2]), und nimmt folglich an, jedesmal wenn es auf natürlichem oder künſtlichem Wege gelungen ſey Knoſpen-Individuen zu erzeugen, ſo habe man eigentlich nur ein einziges Weſen in mehrere zertheilt. Beſtätigt wird jene Anſicht durch die Analogie mit denjenigen Thieren, bei denen die Befruchtung nothwendig war, und erhält ſie ein ſehr großes Gewicht durch die abſolute Identität ſolcher Individuen, welche durch die künſtliche

---

1) Et l'on obtient des êtres distincts résultant évidemment de l'individualité des bourgeons.

2) Galleſio's Definition — in welcher von befruchteten Embryonen keine Rede iſt — theilte ich in einer Anmerkung zu S. 958 (unſeres Originals) wörtlich mit. Man ſieht aus derſelben, daß Galleſio von unſerm Herrn Verfaſſer nicht ganz richtig iſt verſtanden worden, oder doch wenigſtens, daß ihm Manches untergeſchoben wird. Anm. d. Ueberſ.

Trennung (séparation) der Knoſpen, die von einem und demſelben Embryo herrühren, erzeugt wurden.

Dahingegen nennt man im gemeinen Leben ein jedes für ſich ſelbſt beſtehende Weſen (tout être doué d'une vie séparée) ein vegetabiliſches Individuum, es mag nun daſſelbe von einer Knoſpe oder von einem Embryo herrühren. Zu dieſer Art ſich auszudrücken, iſt man gezwungen, denn es würde in den meiſten (p. 968) Fällen ſehr ſchwer fallen, und in anderen ganz unmöglich werden, zu unterſcheiden, ob ein vor uns ſtehender Baum oder Kraut das Product einer Knoſpe oder dasjenige eines Embryo's ſey. Zu welcher Theorie man ſich nun auch in der wiſſenſchaftlichen Pflanzenphyſiologie bekennen möge, ſo iſt es doch immer ſehr nothwendig, die, rückſichtlich des Urſprungs der Weſen, auf welche ſie ſich bezieht, unbeſtimmte, aber in ihrem Endreſultate ſehr poſitive Individualität derjenigen Gewächſe, deren Theile organiſch zuſammenhängen, und die unabhängig für ſich leben, durch einen beſonderen Ausdruck bezeichnen zu können [1]). Im gemeinen Leben will man ohne Umſchreibung ausdrücken können, daß die Thränenweide (Salix babylonica L.), die Napoleons Grabhügel in Sanct Helena beſchattet, ein anderes Individuum iſt als dasjenige, welches Jean-Jacques Rouſſeau's Grab in Ermenonville ziert, wenn ſchon beide wahrſcheinlich von dem nämlichen Embryo herrühren [2]).

---

1) Ainsi — — il est bien nécessaire de pouvoir exprimer cette idée vague dans son origine, mais positive dans son résultat, l'individualité des végétaux dont les parties sont continues et qui vivent d'une vie distincte; d. h. auch auf diejenigen vegetabiliſchen Weſen muß man den Ausdruck Individualität anwenden können, welche, gleichviel ob ſie aus Samen oder aus Knoſpen u. ſ. w. entſtanden, nun einmal als zuſammenhängende und ein ſelbſtſtändiges Leben beſitzende Geſchöpfe beſtehen. Anm. d. Ueberſ.

2) Für ungelehrte Botaniker darf ich hier wohl daran erinnern, daß ſämmtliche Trauer- oder Thränen-Weiden, die man in Europa zieht, unmittelbare oder mittelbare Ableger eines einzigen, im vorigen Jahrhundert aus dem Oriente nach England gebrachten Stammes ſind. Hieraus erklärt ſich, weßhalb man nur weibliche Exemplare trifft und der Same nie fruchtbar iſt. Daß einzelne dieſer Trauerweiden auch männliche Blüthenſtände erzeugten (vergl. S. 724 unſ. Orig.) ſpricht gegen die abſolute Identität ſämmtlicher, durch

Digitized by Google

§. 2. Von der allgemeinen Lebensdauer der zuſammengeſetzten vegetabiliſchen Individuen (de la durée générale de l'individu végétal pris en masse.)

Das vegetabiliſche Individuum, in der unbeſtimmten und allgemeinen Bedeutung, welche man dieſem Ausdrucke beizulegen pflegt, kann von zweierlei Standpunkten aus betrachtet werden. Entweder nämlich entſteht es durch die Anhäufung einer Menge von Knoſpen-Individuen, die ſich unaufhörlich eins auf das andere pfropfen, oder auch es iſt ſelbſt ein einziges Ganze, welches durch das allmähliche und unbeſchränkte (indéfini) Hinzukommen neuer Faſern, Schichten oder Zellen, an Größe zunimmt. Man mag nun aber von der einen oder der andern der genannten Anſichten ausgehen, ſo iſt man ſtets genöthigt einzuräumen, daß die Lebensdauer jener Individuen, wenn man ſie als eine einzige Maſſe betrachtet, unbeſchränkt iſt, und daß ihr nur durch Zufälle oder Krankheiten Gränzen geſteckt werden können.

Bei der zuerſt genannten Vorausſetzung — auf deren Annahme, außer einer Menge von Vorgängern, Urſin ganz vor
(p. 964) Kurzem gedrungen hat [1]) — liegt ſicherlich nichts dem Verſtande Widerſtrebendes in dem Gedanken, daß wenn irgend ein Aggregat aus Weſen beſteht, die ſich ſtets erneuern, daſſelbe eine unbeſchränkte Zeit fortbeſtehen könne. So zum Beiſpiel leben, im Thierreiche, eine große Menge von Zoophyten in Gemeinſchaft, und bauen ſie gemeinſchaftlich die ſteinigen Subſtanzen auf, aus denen die Riffe, und vielleicht ſogar der Grund der Inſeln des ſtillen Meers beſtehen. Jene ungeheuren Geſellſchaften können, zweifelsohne, ſeit dem Entſtehen der organiſchen Geſchöpfe an der nämlichen Stelle exiſtiren, und noch ferner eine unbeſchränkte Zeit lang daſelbſt fortbeſtehen, jedes beſondere der Einzelweſen (êtres partiels), aus denen jene Geſellſchaften zuſammenengeſetzt ſind, konnte untergehen und wieder erſetzt werden (se renouveler), das

---

künſtliche Trennung der Knoſpen, die von dem nämlichen Embryo herrühren, erzeugten Individuen. Anm. d. Ueberſ.

1) Lycée armoricain, LXIII, p. 187. — Férussac, Bulletin des sciences naturelles, Vol. XVI. pag. 226. — Decandolle. — Die Abhandlung Urſins iſt überſchrieben: Recherches sur l'individualité dans le règne végétal. Zuſ. d. Ueberſ.

ggregat beſteht immer fort. Betrachtet man die Bäume von
emſelben Geſichtspunkt aus, ſo gilt von ihnen das Gleiche. Jeder
nzelne Baum iſt ein Aggregat von Knoſpen-Individuen, und da
des einzelne dieſer Knoſpen-Individuen ſich alljährlich eben ſo
ung und lebenskräftig entwickelt, als wie das Ganze noch in ſei-
em Jugendalter ſich befand, ſo kann dieſes Ganze auch nur durch
fällige Urſachen zerſtört werden.

Sagen wir dahingegen, die ganze Baummaſſe bilde ein Indi-
iduum, das ſich mit einem Weſen vergleichen laſſe, wie wir es,
ei den **Wirbelthieren** zum Beiſpiel mit dem gleichen Aus-
rucke bezeichnen, ſo müſſen wir denn doch wenigſtens eingeſtehen,
aß jenes Individuum ſich von dem thieriſchen dadurch in einem
ohen Grade unterſcheide, daß es ſich nicht auf Einmal entwickelte,
nd daß ſeine weſentlichen Organe ſich nicht in ſeinem Mittel-
unkte befinden, ſondern daß es im Gegentheil ſich durch Hinzufü-
ung neuer, nach außen gelegener Theile allmählich entwickele, und
aß jene neuen Theile eben ſo lebensthätig ſeyen, als es die alten
aren. Hiezu kömmt noch, daß die Säfte, welche bei den Thie-
en ſtets durch die nämlichen Gefäße ſtrömen, und dieſelben folg-
ch zuletzt nothwendiger Weiſe verſtopfen müſſen, dahingegen bei
en Pflanzen immer durch neue Gefäße fließen; daß ſie letztere (p. 965)
reilich zuletzt auch wohl verſtopfen können, daß alsdann aber an-
ere bereit ſind die gleichen Functionen zu verrichten.

Von welchem Geſichtspunkt aus man nun auch das zuſam-
nengeſetzte vegetabiliſche Individuum (indiv. végétal pris en
nasse) betrachten möge, ſo ſieht man ſich doch genöthigt zu
chließen, theoretiſch habe dieſe Gattung von Individuen kein be-
timmtes Lebensende, und könne nur durch Krankheit oder zufällig
mkommen, nicht aber eigentlich den Alterstod ſterben. Dieſer
Gedanke, den ich ſchon im Jahre 1805 [1]) zuerſt entwickelt habe,
rregte damals einiges Erſtaunen, und iſt von mehreren Schrift-
tellern, die ſich nicht die Mühe gegeben hatten ihn gründlich auf-
ufaſſen, angegriffen worden.

Wenn ich ſage, die Lebensdauer der Pflanzen ſey unbeſchränkt,
o ſage ich damit nicht, es gebe für die Mehrzahl kein habituelles
Lebensende, ſondern ſoll es nur ſo viel heißen, als daß jenes Ende

---

1) Flore française, Vol. I., pag. 225.

nicht nothwendig ſey. Ich weiß eben ſo gut wie diejenigen, welche nicht meiner Meinung ſind, daß die Pflanzen, gleichwie die Thiere, durch eine Menge verſchiedenartiger Unfälle umkommen; ſo viel bleibt denn aber doch wahr, daß man bei den Thieren, den Fall angenommen, man ſchützte eines vor allen nur bekannten Unfällen, das Leben unter ſolchen Umſtänden wohl verlängern könnte, dennoch aber nicht verhindern würde, daß es nicht zuletzt dem eigentlichen Alter — das heißt der Verſtopfung oder Verhärtung der ernährenden Gefäße unterläge; während jene Urſache bei den Gewächſen nicht exiſtirt, und das vegetabiliſche Individuum nur durch äußere Urſachen, oder auch ſolche Urſachen getödtet wird, welche, wenn ſie ſchon nicht außerhalb ſeiner eigenen Exiſtenz liegen, dennoch wenigſtens nicht in der Verhärtung der Zellen oder Gefäße zu ſuchen ſind.

Um dieſe Wahrheit in ihr volles Licht zu ſtellen, und zu gleicher Zeit die glaubwürdigſten der über die Lebensdauer der (p. 966) Gewächſe vorliegenden Thatſachen zu durchgehen, wollen wir in den folgenden Abſchnitten unterſuchen:

Erſtlich, welches ſind die Urſachen des Todes der Pflanzen?

Zweitens, wie geht es zu, daß jene Urſachen in mehreren Fällen auf ſolch' eine Weiſe wirken, daß dadurch eine ungefähr regelmäßige Lebensdauer bedingt wird?

Drittens, wie kann man mit Beſtimmtheit ausmitteln, daß, in andern Fällen, das Wachsthum fortdaure, ohne daß ſich irgend ein beachtenswerthes Zeichen von Abſterben (dépérissement notable) einſtelle?

Viertens endlich werden wir, durch die vorhergehenden Angaben, die im Gewächsreiche beobachteten Fälle von äußerſt langer Lebensdauer erklären.

§. 3. Von den gewöhnlichen Urſachen, durch welche der Tod der Gewächſe zu einer mehr oder minder feſt beſtimmten Zeit veranlaßt wird.

Da die Samen der Pflanzen unaufhörlich durch blinde Kräfte, wie zum Beiſpiel durch die Luft, durch Waſſer u. ſ. w. umhergeſtreut werden, ſo fallen ſie häufig an Stellen, an welchen ſie nicht keimen können und wo ſie ſogleich umkommen. Unter den keimenden Samen geht eine beträchtliche Anzahl an ſolchen Stellen

auf

uf, woſelbſt die phyſikaliſchen Verhältniſſe ihrer ferneren Ent-
vicklung entgegen wirken, oder die auch ſchon durch andere,
ltere Gewächſe, ſo ſehr beſetzt ſind, daß die ſo eben aufgegan-
enen nach Verlauf von kurzer Zeit zu Grunde gehen. Diejeni-
en Keimpflanzen, welche jenen zahlreichen zerſtörenden Urſachen
ntgehen, werden von andern getroffen, deren Wirkung im fol-
enden Buche umſtändlich wird gewürdigt werden. Das Licht,
ie Wärme, das Waſſer, können nicht immer in denjenigen Ver-
ältniſſen vorhanden ſeyn, welche zum Leben einer jeden Pflan-
enart nothwendig ſind; giftige Subſtanzen können mit ihnen,
ntweder durch die Wurzeln, oder auch durch die Blätter, in
Berührung kommen; andere Gewächſe erſticken ſie durch ihre (p. 967)
Umſchlingungen oder auch durch ihren Schatten; zahlreiche Thiere
reſſen oder verſtümmeln ſie, und zerſtört der Menſch ſie unauf-
örlich, um ſeine Bedürfniſſe zu befriedigen oder auch zu ſeinem
Vergnügen. Es handelt ſich hier nicht darum, alle jene ein-
elnen, nur zu bekannten Begebenheiten, umſtändlich zu ſchildern,
ondern darum, diejenigen zu durchgehen, welche, wenn ſchon ſie
on äußeren oder zufälligen Urſachen herrühren, dennoch den Tod
ewiſſer Pflanzen zu beſtimmten Epochen, oder denn doch zu
Epochen herbeizuführen ſcheinen, welche denjenigen ähnlich ſind,
ie wir in der Lebensgeſchichte der Thiere wahrnehmen.

Der in allen gemäßigten und nördlichen Klimaten periodiſch
viederkehrende Winterfroſt iſt eine der Urſachen, welche, wenig-
tens was die angebauten Gewächſe anbetrifft, häufig zu Irr-
hümern über die wahre Lebensdauer Veranlaſſung gegeben haben.
Es gibt nur wenige botaniſche Gärten, in welchen man nicht
ewiſſe, wirklich perennirende Pflanzen ſcheinbar einjäh-
ig ſieht, weil ſie alljährlich durch den Herbſtfroſt getödtet wer-
en. So zum Beiſpiel ſterben die in ihrem Vaterlande aus-
dauernden Mirabilis-Arten (belles-de-nuit, Nyctago Jus-
sieu, Decand.) in unſern Klimaten jeden Herbſt ab, und
müſſen jeden Frühling von neuem ausgeſäet werden. Auf gleiche
Weiſe verhält es ſich mit den Ricinus-Arten, welche in ihrem
Vaterlande, und in unſern Treibhäuſern, in Geſtalt ſehr kleiner
Sträucher ausdauern können [1]), und die, wenn man ſie in Län-

---

1) Der Wunderbaum (Ricinus) wird, wie u. a. auch Poiret als

dern, die Winterfröſten ausgeſetzt ſind, ſich ſelbſt überläßt, zu einjährigen Pflanzen werden. Eine Menge ausdauernder (perennirender) und halbholziger Pflanzen gehören zu dieſer Kategorie, und verdanken ihre ungefähr beſtimmte Lebensdauer in gewiſſen Klimaten nur der periodiſchen Wiederkehr eines Zufalles, der ſie umbringt.

Eben ſo viel kann man von gewiſſen Pflanzen ſagen, welche an Orten leben, die entweder regelmäßig wiederkehrender Dürre oder auch periodiſchen Ueberſchwemmungen ausgeſetzt ſind. Dieſe
(p. 968) Pflanzen kommen durch Ereigniſſe um, welche zu beſtimmten Perioden wiederkehren, und ihnen dadurch eine ungefähr beſtimmte Lebensdauer bedingen, ohne daß man deßhalb ſagen könne, ihr Tod ſey ein Tod aus Altersſchwäche.

Denken wir uns einmal, ein Baum ſey vor allen äußeren Urſachen, durch welche bei den Pflanzen der Tod herbeigeführt werden kann, bewahrt geblieben, und unterſuchen wir jetzt noch, was die Folge ſeiner eigenen Natur ſeyn müſſe. Je größer der Baum wird, deſto mehr kann ſich die Möglichkeit zufälliger Brüche vervielfältigen, und jedesmal daß einer ſeiner Zweige durch den Wind abgebrochen wird, entſteht ein Morſchwerden des Holzes (caries, carie), welches von der Bruchſtelle ausgeht, und mehr oder weniger tief in den Stamm herabſteigt. Dieſe morſchen Stellen heilten leicht aus (se consolidaient facilement), ſo lange die abgebrochenen Zweige nur klein, oder ihrer nur wenige waren; ſie werden aber um ſo gefährlicher, je dicker oder je zahlreicher die Zweige ſind, an denen ſie ſich einſtellen. Auch müſſen alte, ſich ſelbſt überlaſſen gebliebene Bäume, häufig inwendig hohle und morſche Stämme darbieten, was zur Folge hat, daß einestheils jene Bäume durch Winde leichter zuſammengebrochen oder entwurzelt werden, und daß andrerſeits ihr Holz (tissu) leichter durch Feuchtigkeit zerſtört wird. Bis auf einen gewiſſen Punkt hängt letztere Todesurſache mit der Natur der

---

Augenzeuge erzählt (Encyclop. méthod. Botanique. Vol. VI. p. 201) ſchon in der Berberei ſo dick und groß wie unſere Apfelbäume. Wie unſer Herr Verfaſſer ſchon 1805 in ſeiner Flore française, Vol. III, p. 346 anführt, ſah Desfontaines den Ricinus (africanus nach Poiret) in der Berberei über 18 — 21 Fuß hoch werden. Anm. d. Ueberſ.

Art (species) zuſammen, und wird ſie um ſo mehr Einfluß ausüben, je höher der Baum, oder je äſtiger, oder je brüchiger er iſt. Es wird alſo der Fall eintreten müſſen, daß man im Durchſchnitt bei irgend einer beſtimmten Pflanzenart wird ſagen können, ſie lebe gewöhnlich ſo oder ſo viel Jahre, ohne daß darum ihr Tod wirklich durch ihr Alter herbeigeführt würde. Zwei Umſtände tragen dazu bei, den Landwirthen die Wirkung jener Urſachen in einem übertriebenen Maße erſcheinen zu laſſen. Einmal nämlich bringt der Gärtner denjenigen Bäumen, die beſchnitten werden, künſtlich regelmäßig wiederkehrende Wunden bei (blessures régulières), durch welche mit der Zeit die Stämme morſch werden, und die den Tod der angebauten Gewächſe zu einer Zeit herbeiführen, welche ungefähr als eine zum voraus beſtimmte (fixe) erſcheinen kann. So zum Beiſpiel werden die Oelbäume, und die geköpften Weiden (saules taillées en tétard), in Folge (p. 969)
des von den Menſchen mit ihnen vorgenommenen Beſchneidens, hohl. Zweitens machten die Landwirthe, namentlich aber die Forſtmänner, die Bemerkung, daß kein Vortheil dabei ſey Bäume über eine gewiſſe Zeit hinaus ſtehen zu laſſen. Erſtens nämlich nimmt die Möglichkeit von Brüchen immer mehr zu; zweitens verliert der Baumſtamm durch die geringſte morſche Stelle (caries) viel mehr an Werth, als er durch das Hinzukommen neuer Holzringe gewinnt; drittens ſchaden ſehr große Bäume immer den Pflanzen, die in ihrer Nähe ſtehen, und richten ſie häufig mehr Producte zu Grunde, als ſie ſelbſt liefern; viertens endlich beträgt der Werth, den man einem Baume durch ein langes Wachsthum gibt, nicht ſo viel wie die Zinſen von dem Gelde während einer gegebenen Zeit. Alle dieſe Urſachen zuſammengenommen, veranlaſſen, daß die Landwirthe leicht für eine jede Baumart beſtimmte Wachsthumstermine annehmen, und dieſelben auf ſolche Weiſe den Thieren gleich ſtellen. Betrachtet man ihre auf dieſen Gegenſtand ſich beziehenden Sprüchwörter als praktiſche Regeln, ſo kann man ſagen, ſie haben Recht[1]); betrachtet man ſie als den Ausdruck phy-

1) Eine gute gedrängte Ueberſicht jener praktiſchen Regeln über die Lebensdauer der Bäume lieferte Baudrillard; einen Auszug aus ſeiner Arbeit findet man in der Bibliothèque physico-économique, 1826, p. 13 und in Férussac, Bulletin des sciences agricoles, Vol. VII., p. 243.

ſiologiſcher Beobachtungen, ſo muß man ſagen, daß ſie Unrecht haben. Jenes angebliche, für jede Baumart beſtimmte Lebensende rührt nicht daher, daß der Baum etwa aufhört alljährlich einen neuen Holzring zu erzeugen, ſondern daher, daß ſich aus der Geſammtheit der Thatſachen als vortheilhafter ergibt, den Baum, der einen Werth repräſentirt, zu fällen und durch junge Bäume zu erſetzen. Es liegt alſo in dieſer Erſcheinung nichts, woraus man auf einen Tod aus Altersſchwäche ſchließen könnte.

In einer andern, aber unvollkommener beobachteten Beziehung, (p. 970) übt das Alter auch noch einen Einfluß auf die Geſundheit der Bäume aus. Wir haben geſehen, daß die Wurzeln einer gewiſſen Einwirkung des Sauerſtoffes der Luft bedürfen, je mehr ſie ſich nun aber verlängern, deſto mehr befinden ſie ſich auch in einer der beiden folgenden Lagen:

1. Haben ſie eine Neigung dazu dem Mittelpunkte der Erde zuzuwachſen — mit andern Worten, ſehr ſenkrecht abwärts zu wachſen — ſo entfernen ſie ſich in gleichem Maße von der Atmoſphäre, können die Einwirkung derſelben nicht mehr genießen, und muß der Sauerſtoffmangel ihrer Geſundheit ſchädlich werden. Sehr beträchtlich kann übrigens dieſer Einfluß nicht ſeyn, denn im Allgemeinen iſt die Dammerde nicht ſehr tief, und findet man wirklich auch keine Pfahlwurzeln in großer Tiefe.

2. Die meiſten Wurzeln richten ſich mehr oder weniger ſchräge abwärts, oder faſt horizontal, ſey es in Folge ihrer eigenthümlichen Beſchaffenheit, ſey es weil ihr Hauptſtamm (pivot, Pfahlwurzel) auf unüberwindliche Hinderniſſe ſtößt, und dadurch genöthigt wird ſich ſeitwärts zu theilen (et force le tronc radical à se diviser latéralement). Jene faſt wagerechten Wurzeln können immer der Lufteinwirkung theilhaftig werden; häufig aber werden ſie in ihrem Wachsthum dadurch gehindert, daß ſie auf andere Wurzeln treffen.

Es ſtellen ſich alſo in beiden Fällen der Entwickelung der Wurzeln Hinderniſſe entgegen, welche mit dem Alter zunehmen, und ſind es dieſe Hinderniſſe, welche bei den Forſtbäumen denjenigen Zuſtand herbeiführen, den man die Wipfeldürre (arbres couronnés) nennt. Zufälle dieſer Art können allerdings mit der Zeit das Abſterben der größten Bäume veranlaſſen, aber ſie ſind dennoch nur äußere Zufälle. Der Tod, den ſie herbeiführen, iſt

Digitized by Google

noch kein Tod aus Altersſchwäche, in dem Sinne, in welchem man jenen Ausdruck bei den Thieren gebraucht; er rührt nur von äußeren und nicht von inneren Urſachen her.

Die nur einmal in ihrem Leben Frucht tragenden oder ſoge- (p. 971) nannten monokarpiſchen Pflanzen (plantes monocarpiennes, pl. monocarpicae) ſcheinen von allen die am zuverläſſigſten beſtimmte Lebensdaner zu beſitzen, und am augenſcheinlichſten Symptome aufzuweiſen, welche ſich mit Alterszeichen vergleichen laſſen. Bemerken wir jedoch, daß jene Lebensdauer ſowohl bei den verſchiedenen Arten, als bei den verſchiedenen Individuen einer und derſelben Art verſchieden ſeyn könne. Die monokarpiſchen (einmal fruchtenden) Pflanzen können einjährig und zweijährig ſeyn, oder auch viel länger dauern, je nachdem ihr Fruchtbringen für gewöhnlich nach Verlauf eines, zweier oder mehrerer Jahre eintritt. Sie leben ſo lange, bis ſie Frucht getragen haben, und ſterben nach dieſer Epoche ab; aber die Summe ihrer Lebenstage (durée totale) kann abändern.

So zum Beiſpiel kann man eine einjährige Pflanze nach Belieben ein halbes oder ein ganzes Jahr ausdauern laſſen, je nachdem man ſie im Frühling oder im Herbſte ausſäet. Dieſes geſchieht bei der Mehrzahl unſerer Getreide-Gräſer. In bergigen Ländern hat man häufig die Beobachtung gemacht, daß ein, zur Unzeit mit Schnee bedecktes Roggen-Feld, ein Jahr länger dauern kann als gewöhnlich, weil nämlich die Roggen-Pflanzen nicht im erſten Sommer Frucht tragen können, und ihr Leben folglich bis zum folgenden Sommer verlängert wird.

Die zweijährigen Gewächſe (pl. bisannuelles) unſerer Klimate verwandeln ſich theils in den Treibhäuſern, theils in heißeren Klimaten, häufig in einjährige, und bezweifle ich keineswegs, daß ſie nicht auch dreijährig (trisannuelles) werden würden, wenn ſie der gleiche Zufall träfe, von dem beim ſo eben erwähnten Roggen-Felde die Rede geweſen iſt.

Noch veränderlicher iſt die Lebensdauer der lange lebenden monokorpiſchen Pflanzen. So zum Beiſpiel kann die Agave americana L., welche in den heißen Himmelsſtrichen vier oder fünf Jahre alt wird, ehe ſie blüht, in den Treibhäuſern der gemäßigten Gegenden bis funfzig oder ſogar bis hundert Jahre

und vielleicht noch länger erhalten werden, ehe ſie blüht, und folglich auch, ehe ſie eingeht.

(p. 972) Es iſt alſo die Samen-Erzeugung offenbar die unmittelbare Urſache des Todes der monokarpiſchen Gewächſe. Bekräftigt wird dieſe Folgerung durch die beachtenswerthe Thatſache, daß jedesmal, wenn es gelang eine einjährige Pflanze ihrer Geſundheit unbeſchadet unfruchtbar zu machen, dieſelbe gleichzeitig auch ausdauernd ward. So zum Beiſpiel iſt die gefüllt blühende Kapuzinerkreſſe (Tropaeolum majus L.) ausdauernd [1]), und die einfach blühende einjährig. Die gefüllten Levkojen der Gärtner, welche ausdauernd ſind, unterſcheiden ſich wahrſcheinlich nicht ſpecifiſch von den einjährigen und einfach blühenden Matthiola annua Sweet und graeca Sweet (Cheiranthi species Linn.) Die Unfruchtbarkeit der gefüllten Blumen macht die Pflanzen ausdauernd, und gibt es in der That keine einzige gefüllt blühende Pflanze, die nur ein Jahr dauert [2]).

Eine gewiſſe Anzahl einjähriger Gewächſe kann ſich in Pflanzen mit einem etwas weniges holzigen und ausdauernden Stängel (tige un peu ligneuse et permanente) umwandeln. So zum Beiſpiel ſcheint Brassica suffruticosa Desfontaines,

---

1) Einen jährlich neue ſtängelartige Zweige treibenden Wurzelſtock bekommen dieſe abnorm ausdauernden Gewächſe nicht, und nähern ſie ſich in Bau und Natur eher den Sträuchern oder Bäumen als den wirklichen Stauden (plantae perennes).

Anm. d. Ueberſ.

2) Es iſt wohl kaum einem Zweifel unterworfen, daß noch andere (wahrſcheinlich im inneren Bau zu ſuchende) Gründe obwalten, durch welche der Tod einjähriger Gewächſe herbeigeführt wird, als die Samen-Erzeugung. Deßhalb gibt es denn auch gefüllt blühende und dennoch einjährige Pflanzen. Beiſpiele liefern uns, außer den doch nie lange lebenden Levkojen, der Garten-Mohn (Papaver somniferum L.), die Klatſchroſe (Papaver Rhoeas L.), die Gartenbalſamine (Impatiens Balsamina L.), ferner Delphinium Ajacis L. u. a., Nigella damascena L. u. sativa L., Agrostemma flos Jovis L., Datura Metel L. u. ſ. w. Freilich ſind jene Pflanzen nicht immer ganz ſteril, aber ſehr oft ſind ſie ganz unfähig Samen zu erzeugen, und gehen doch ein, ohne daß die Urſache ihres Todes ſtets eine äußere wäre, wie z. B. Froſt, Feuchtigkeit, Dürre u. ſ. w. Hier waltet wohl eine innere Naturanlage.

Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

obgleich ſie holzig iſt, dennoch von der einjährigen Moricandia arvensis Decand. (Brassica arvensis Linn.) nicht verſchieden zu ſeyn. Zilla myagroïdes Forsk. (Bunias spinosa Linn.) iſt nach Delile an denjenigen Orten, wo ihr Wachsthum nicht geſtört wird, einjährig, wird aber ausdauernd, wenn ihr Stängel vom Vieh abgefreſſen, oder überhaupt abgekneipt ward, und ſich weder entwickeln noch blühen kann. Wie bekannt, iſt es durch viele Sorgſalt gelungen, die einjährige und für gewöhnlich ſogar ſehr krautartige wohlriechende Reſede[1]) zu einem kleinen Strauche aufzuziehen und ausdauernd zu machen.

Fügen wir nun noch zu jenen beiden Reihen von Thatſachen, welche mit beweiſen helfen, daß einjährige und ausdauernde Gewächſe weniger von einander verſchieden ſind, als man glaubt, hinzu, daß alle einjährigen Gewächſe in ihren Blattachſeln junge Zweig-Anlagen (de jeunes pousses) beſitzen, daß ſie folglich das Vermögen beſitzen (qu'elles sont par conséquent disposées) ſich zu verzweigen und Gewächſe zu bilden, die aus der Vereinigung mehrerer Knoſpen-Individuen (individus- (p. 973) bourgeons) beſtehen[2]). Wenn ſich dieſe Gewächſe nicht auf eine augenfällige Weiſe verzweigen, ſo rührt es daher, daß die Epoche der Zeitigung ihrer Samen für ſie eine tödtliche Krankheit iſt.

Selbſt die ausdauernden Pflanzen ſcheinen länger zu leben, wenn ſie wenig oder gar keine Samen zur Reife bringen; was man bei der Cultur gefüllt blühender ausdauernder Gewächſe häufig wahrnehmen kann. Ich habe ſchon früher (Buch III, Cap. IX, S. 708 des Originals) einer bunten Luzerne (Medicago sativa β. versicolor Seringe) Erwähnung gethan, von der ein ſehr glaubwürdiger alter Mann mich verſichert, er kenne ſie ſeit 60—80 Jahren an derſelben Stelle und von der gleichen Größe, und welche niemals Samen trägt (wahrſcheinlich weil ſie ein

---

1) Eine Abbildung einer ſolchen Reſede (Reseda odorata L.) findet ſich Taf. 227 des Botanical Register. Die Gärtner legen ihr den pomphaften Namen „baumartige Reſede (réséda en arbre) bei.

2) Wohl nur ſehr wenige einjährige Pflanzen beſtehen aus einem einzigen Individuum, welches letztere alsdann ein „individu-embryon“ und nicht ein „individu-bourgeon“ iſt.

Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Baſtard iſt). Es ſcheint ſo, als habe jene Unfruchtbarkeit dazu beigetragen ihre Lebensdauer ſo ſehr zu verlängern.

Bei Gelegenheit der Nahrungsſtoff=Ablagerungen haben wir geſehen, daß das Samenkorn ein lebensthätiges Organ (organe actif) iſt, welches bei ſeiner Zeitigung die im Samenträger (placenta), oder in andern Fällen im Blüthenboden (receptaculum florum), oder ſogar im Wurzelſtock (souche) und der Wurzel niedergelegten Nahrungsſtoffe an ſich zieht. Brauchen nun die Blumen und Samen verhältnißmäßig nicht ſehr viel Nahrung (peu voraces), und ſind Wurzeln und Wurzelſtock dick und beſitzen eine gewiſſe Feſtigkeit (solides), ſo vermag die Pflanze die erſchöpfende Einwirkung der Samen zu überleben. Iſt der Stängel kräftig genug (solide), um durch jene Einwirkung nicht erſchöpft zu werden, ſo dauert er aus, und ſo nennt man die Pflanze, welcher er angehört, eine holzige oder planta caulocarpica; wird der Stängel ausgezehrt, und dauert die Wurzel allein aus, ſo hat man eine ausdauernde Pflanze, auch planta rhizocarpica genannt, und iſt endlich der Stängel ſelbſt dünne, ſchwach, und wird er durch die ausſaugende Kraft der Früchte erſchöpft, ſo gibt es eine planta monocarpica, die ein= oder zweijährig ſeyn kann. Auch kann man wirklich bemerken, daß die zuletzt genannten Pflanzen in der Regel
(p. 974) entweder eine ſehr große Menge Samen tragen, oder auch eine ſehr dünne Wurzel beſitzen. In beiden Fällen findet Ortsveränderung des Nahrungsſtoffes, Abmagerung und Tod der Wurzel ſtatt. Iſt dieſes nun wohl ein Tod aus Altersſchwäche, in der wahren Bedeutung des Wortes? Eben ſo wenig als eine im Kindbett ſterbende Frau ein an Altersſchwäche ſterbendes Individuum iſt. Es iſt eine zufällige Krankheit, die bei einer und derſelben Pflanzenart beſtändig wiederkehrt, weil ſie an gewiſſe Eigenthümlichkeiten ihres Baues gebunden iſt; die aber mit beſonderen Umſtänden vereinigt vorkömmt, aus welchen man ſchließen kann, die Pflanze würde, ohne jenen Zufall, haben fortfahren können zu leben.

Alle ſo eben angeſtellten Betrachtungen laufen darauf hinaus zu beweiſen, daß die Pflanzen in Folge ungünſtiger Zufälle oder auch in Folge von Krankheiten, nicht aber aus Altersſchwäche ſterben. Um jenen Beweis nun aber zu vervollſtändigen, müſſen wir unterſuchen, ob auch wirklich die jedes Jahr ſich bildenden neuen Holzlagen bei vorgerücktem Alter der Pflauze eben ſo geeignet

Digitized by Google

24. v. 231 — 240 F.	25. v. 241 — 250 F.	26. v. 251 — 260 F.	27. v. 261 — 270 F.	28. v. 271 — 280 F.	29. v. 281 — 290 F.	30. v. 291 — 300 F.	31. v. 301 — 310 F.	32. v. 311 — 320 F.	33. v. 321 — 330 F.
Linien.	Linien.	Linien.	Linien.	Linien.	Linien.	Linien.	Linien.	Linien.	Linien.
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
4	4	$5\,^{3}/_{4}$	4	4	$4\,^{1}/_{4}$	$4\,^{1}/_{4}$	$4\,^{1}/_{2}$	4	4
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
11	$10\,^{1}/_{4}$	"	"	"	"	"	"	"	"
14	13	12	$8\,^{3}/_{4}$	13	14	$14\,^{1}/_{2}$	8	$8\,^{1}/_{4}$	$10\,^{1}/_{2}$
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"

aß man angefangen hatte den Stamm viereckig zuzuhauen.

ſind das Leben zu erhalten, und neue Holzlagen zu erzeugen, als ſo lange die Pflanze noch jung iſt. Mit dieſer Frage werde ich mich im folgenden Abſchnitte beſchäftigen.

§. 4. Von der Progreſſion, nach welcher der Stamm exogener Bäume im Durchmeſſer zunimmt.

Wenn es wirklich das Alter iſt, das die Bäume tödtet, ſo muß ſich, bei vorgerücktem Alter, in ihrem Wachsthum eine in beſtimmten Verhältniſſen zunehmende Verminderung zu zeigen anfangen; denn man findet in der organiſchen Natur kaum eine plötzliche Wirkung, die ſich nicht zuvor durch ein regelmäßiges Anrücken kund gethan [1]). Wird hingegen die Erſcheinung durch äußere Zufälle herbeigeführt, ſo werden wir das Wachsthum der Bäume je nach den Arten und je nach den Außenverhältniſſen (circonstances) abändern, und keine beſtimmte Regel befolgen ſehen.

Um dieſe Frage zu beantworten, habe ich es mir ſchon ſeit langer Zeit zur Aufgabe gemacht, den Wachsthums-Verlauf (p. 975) alter Bäume genau zu meſſen. Das menſchliche Leben iſt zu kurz, und fehlt es uns in dieſer Hinſicht zu ſehr an geſchichtlichen Urkunden, als daß es leicht ſeyn könnte die Durchmeſſerzunahme (accroissement) noch auf ihren Wurzeln ſtehender Bäume zu meſſen; jedesmal aber, wenn man zu einem dicht am Wurzelhalſe (collet) gemachten reinen Querſchnitte eines Baumſtammes gelangen kann, ſo machen es uns die Jahresringe leicht möglich jene Meſſungen vorzunehmen. Stieß ich auf Baumſtämme, welche auf ebenbeſagte Art waren gefällt worden, ſo verſäumte ich nicht ſie folgendermaßen zu meſſen: ich legte auf die Schnittfläche einen von der Rinde bis zum Mark reichenden Papierſtreif, und bezeichnete auf letzterm genau die Stellen ſämmtlicher Ringe (Gürtel, zones), durch welche die verſchiedenen Holzlagen angedeutet werden; dieſe Papierſtreifen bewahre ich mit ihren Bezeichnungen auf, und finde in ihnen die ganze Geſchichte der Durchmeſſer-Zunahme eines Baumes. Die Striche, welche die Jahresringe angeben, theile ich in Abſchnitte von je zehn Jah-

1) Car on ne trouve guère dans la nature organisée d'effet subit qui ne s'annonce pas par une marche régulière.

ren ein, und durch Meſſung der einzelnen Abſchnitte erhalte ich die Zahl der Linien, um welche irgend ein gegebener Baum in zehn Jahren wächſ't [1]). Die vergleichende Zuſammenſtellung jener Zahlen zehnjähriger Perioden gibt mir den Verlauf der Zunahme des halben Durchmeſſers ſehr richtig an; multiplicirt man die gleichen Zahlen mit 2, ſo erhält man die Zunahme des ganzen Durchmeſſers, nach welchem man die Zunahme des Umfangs leicht berechnen kann. Die Elemente der nebenſtehenden Tabelle habe ich auf die ſo eben beſchriebene Weiſe geſammelt; dieſe Tabelle theile ich hier mit, eineſtheils weil ſie ſchon an und für ſich ſelbſt einige Reſultate liefert, anderntheils weil, wie ich hoffe, ihre Bekanntmachung die Reiſenden beſtimmen wird, neue Elemente für jene Art von Berechnungen zu liefern. (Man vergleiche die nebenſtehende Tabelle.)

Schon bei einem bloßen Blick auf die in dieſer Tabelle angegebenen Zahlen kann man leicht wahrnehmen, daß wenn ſchon ſich in dem Wachsthums-Geſetze eine gewiſſe Regelmäßigkeit zeigt, dieſelben dennoch, ſelbſt bei einer und derſelben Art, weit davon ent-
(p. 976) fernt ſind vollkommen regelmäßig zu ſeyn. Beſonders bei der Eiche fallen jene Abänderungen in die Augen; auch war dieſer Umſtand Juge Saint-Martin, dem wir eine gute praktiſche Geſchichte der Eiche verdanken, nicht entgangen [2]). So zum Beiſpiel fing die Eiche A damit an, langſam an Dicke zuzunehmen, und wuchs ſie bei zunehmendem Alter ſtärker, während die Eiche B damit anfing ſchnell zu wachſen, um ſpäter in ihrer Wachsthums-Geſchwindigkeit abzunehmen, und endlich die Eichen C, D, u. E mit einem unbedeutenden Wachsthume anfingen, ſpäter ſtärker in die Dicke wuchſen, und in einer dritten Periode zu geringerem, aber regelmäßigerem Wachsthume zurückkehrten. Letzterer Fall iſt der häufigſte. Aus der nebenſtehenden Tabelle ergibt ſich,

---

1) Sollte es nicht möglich ſeyn, ein dem chirurgiſchen Trepan ähnliches Inſtrument (Bohrer) zu conſtruiren, mittelſt deſſen man in den Stand geſetzt würde aus einem lebenden Baume cylindriſche, entweder bis an das Mark reichende, oder durch und durch gehende Stücke herauszunehmen, an denen ſich die Jahresringe u. ſ. w. abzählen und meſſen ließen?? Dem Leben der Bäume würden die Bohrlöcher kaum ſchaden. Anm. d. Ueberſ.

2) Traité de la culture du chêne. Paris, 1788, 8, pag. 203.

und in mehreren anderen Fällen, die umſtändlich anzuführen mir unnöthig ſchien, habe ich beſtätigt gefunden, daß unſere gemeinſten Bäume in der Regel bis zu einem gewiſſen Alter (ungefähr 50 — 70 Jahre) mit einer gewiſſen Schnelligkeit wachſen, und von dieſer Zeit an, freilich in einem weniger ſchnellen, aber auffallend regelmäßigen Verhältniſſe, welches auch in vorgerückterem Alter nicht mehr abändert, an Dicke zunehmen. Die älteſten von mir gemeſſenen Bäume ſind die 333jährige Eiche und die 335jährige Ulme; bei erſterer aber fing in einem Alter von 60 Jahren eine Zunahme von ungefähr 8 Linien im Durchmeſſer (4 Linien für den Halbmeſſer) innerhalb eines Jahrzehnts an, die um die Zeit der Fällung jenes Baums noch fortdauerte; während der zweite in einem Alter von 120 Jahren anfing im Durchſchnitt innerhalb eines Jahrzehnts um ungefähr 24 Linien im Durchmeſſer zuzunehmen. Von dieſem Mittel entfernten ſich die letzten Jahrzehntsſummen weniger als einige Summen der mittleren Jahrzehnte. Die gleichen Folgerungen ergeben ſich aus der Wachsthums-Progreſſion der 210jährigen Eiche und der 255jährigen Lärche, ſo wie ſogar aus der- (p. 977
jenigen der 120jährigen Tanne. Letztere zeichnet ſich insbeſonders dadurch aus, daß ſie von 100 bis zu 110 Jahren, ſowie vom 110ten bis zum 120ſten Lebensalter ſtärker zugenommen hatte, als in den vier vorhergehenden Jahrzehnten.

Aus obigen Thatſachen kann man, wie mir däucht, Folgendes ſchließen:

1. Wenigſtens innerhalb der bis jetzt beobachteten Gränzen deutet in der Wachsthums-Progreſſion der alten dikotyledoniſchen Bäume nichts auf eine anrückende Altersſchwäche (caducité), und nehmen ſie jährlich um ein gewiſſes Maß (quantité) zu, welches wohl weniger betragen mag als dasjenige, um welches dieſelben Bäume in ihrer Jugend zunahmen, das aber von einer beſtimmten Zeit an gerechnet nicht merklich abzunehmen ſcheint.

2. Die Ungleichheiten im Wachsthum (développement) ſcheinen im Allgemeinen daher zu rühren, daß die mittlere Zahl (la moyenne) der Wurzeln des Baums zu gewiſſen Zeiten auf Streifen guten oder ſchlechten Erdreichs ſtieß, oder auch, in gewiſſen Fällen, daß der Baum, von ſeinen Nachbarn befreit, ſich freier entwickeln konnte.

3. Die Wachsthums-Verminderung, welche um eine be-

ſtimmte Epoche bei allen Bäumen eintritt, ſcheint von zwei Urſachen herzurühren; einmal nämlich von der größeren Tiefe und Länge ihrer Wurzeln, die, wenn ſie ſich von der freien Luft entfernen, weniger gut gedeihen, und, wenn ſie auf diejenigen der benachbarten Bäume ſtoßen, durch dieſe in ihrer freien Entwickelung gehindert, oder zum Theil auch ausgehungert werden; zweitens aber von dem Umſtande, daß die Rinde des Baumſtammes, als mit dem Alter zugleich trockner, und an Kohle (charbon) und erdiger Subſtanz reicher werdend, dem freien Wachsthume des Baſtes und Splintes ein gewiſſes Hinderniß in den Weg ſtellt. Hierfür ſpricht die von Th. A. Knight [1]) beobachtete Thatſache, daß
(p. 978) alte Birn- und Apfelbäume, die man von dem äußeren Theile ihrer Rinde befreit hatte, in zwei Jahren mehr Holz anſetzten, als ſie in den zwanzig vorhergehenden Jahren angeſetzt hatten.

Beſäße man ähnliche an verſchiedenen Orten und an einer bedeutenden Anzahl von Individuen der nämlichen Art angeſtellte Beobachtungen, ſo würde man für eine jede Baumart eine approximative Formel ihres Wachsthums im Durchmeſſer aufſetzen können, dergeſtalt, daß es möglich würde, bei gegebenem Umfange des Baums, ſein Lebensalter zu errathen, ohne groß zu fehlen. Die bis jetzt vorliegenden Angaben reichen aber nur aus, um zu zeigen, wie veränderlich das Verhalten in einzelnen Fällen ſey. So zum Beiſpiel iſt es leicht, aus den in der zu Seite 795 des Originals gehörenden Tabelle angeführten Zahlen folgende Reſultate über den Umfang des Holzkörpers der Bäume in verſchiedenen Lebensaltern zu berechnen.

Der Umfang betrug:	bei 50 Jahren Zoll, Lin.	100 J. Zoll, Lin.	150 J. Zoll, Lin.	200 J. Zoll, Lin.	250 J. Zoll, Lin.	300 J. Zoll, Lin.
für die Eiche B:	72, 9	127, 3	166, 8	— —	— —	— —
für die Eiche C:	19, 4	33, 6	45, 10	57, 10	— —	— —
für die Eiche E:	39, 6	51, 10	62, 10	72, 6	84, 2	93, 6

1) Philosophical transactions for the year 1803, pag. 277 u. ff. — Decandolle. — Der hier citirte Aufſatz findet ſich, ins Deutſche überſetzt, in den Beiträgen zur Pflanzenphyſiologie von L. C. Treviranus; Göttingen 1811, 8. S. 130 — 148. Seite 137 u. 138 iſt der von unſerm Verfaſſer berührte Verſuch erzählt.
Zuſ. d. Ueberſ.

oder mit andern Worten, der Umfang der Bäume nahm in folgender Progreſſion zu:

B wuchs im	1ſten	halben	Jahrhundert	873	Linien
—	2ten	—	—	654	—
—	3ten	—	—	484	—

wobei ich annehme, das Wachsthum würde in den beiden letzten Jahrzehnten eben ſo ſtark geweſen ſeyn wie in den drei erſten.

C wuchs im	1ſten	halben	Jahrhundert	232	Linien
— —	2ten	—	—	170	—
— —	3ten	—	—	148	—
— —	4ten	—	—	154	—
E wuchs im	1ſten	halben	Jahrhundert	474	— (p. 979)
— —	2ten	—	—	148	—
— —	3ten	—	—	112	—
— —	4ten	—	—	116	—
— —	5ten	—	—	140	—
— —	6ten	—	—	112	—

Dieſe ungeheuren Verſchiedenheiten im Wachsthum verſchiedener Bäume beweiſen, wie falſche Reſultate man erhalten würde, wenn man das Alter eines Baums lediglich nach ſeiner Dicke beurtheilen wollte. Der Baum B maß bei 50 Jahren eben ſo viel im Umfang, als der Baum E bei 200 Jahren. Doch iſt nicht außer Acht zu laſſen, daß jene Differenzen in der Jugend beträchtlicher ſind als im vorgerückten Alter, und kann man daher, wenn an ſehr alten Bäumen angeſtellte Beobachtungen vorliegen, einige der Wahrheit ziemlich nahe kommende Reſultate erhalten. Wenigſtens ergibt ſich dieſes aus den ſo eben erwähnten, und im folgenden Abſchnitte noch zu erwähnenden Thatſachen.

Für die Praxis läßt ſich aus obigen Reſultaten Folgendes entnehmen. Wie bekannt, läßt ſich Holz um ſo beſſer erhalten, je härter und dichter es iſt; ſteht ferner die Härte des Holzes in der Regel mit der Kohlenſtoff-Menge, die es mit ſeinem Gewebe innig verbunden hat, in Verhältniß, und ſteht endlich jene Kohlenſtoff-Menge merklich mit der Langſamkeit des Wachsthums in Verhältniß. Hieraus ergibt ſich, daß jeder Baum von einer gegebenen Art um ſo dauerhafter iſt, je langſamer ſein Wachsthum war, oder, mit andern Worten, je ſchmäler

Digitized by Google

ſeine Jahresringe ſeyn werden. Die Bäume B und C zeigen uns, in dieſer Beziehung, die beiden Extreme. Der Baum B war auf einem ziemlich fruchtbaren ſanften Abhange in einer günſtigen Lage gewachſen, und ward wahrſcheinlich mäßig und ohne Unterlaß von unter der Erdoberfläche durchſickerndem Waſſer angefeuchtet. (p. 980) Er erzeugte einen Stamm von ſchönem Ausſehen, deſſen Jahresringe aber offenbar zu dick waren, um gehörig haben reifen zu können; auch wird ſein Holz wahrſcheinlich nicht von langer Dauer ſeyn.

Dahingegen war der Baum E in einem trocknen und ſteinigen, ſehr wenig fruchtbaren Boden aufgewachſen. Er wuchs ſehr langſam, und bildete einen Baum von dichtem Gewebe und geringem Anſchein; zweifelsohne aber iſt ſein Holz viel dauerhafter als dasjenige des vorhergenannten Baumes.

Kennten wir das Mittel vom Wachsthum der Eiche, ſo würde man die Dauerhaftigkeit und in gewiſſer Beziehung auch den Werth der Bauhölzer unmittelbar beſtimmen können, je nachdem dieſelben ſich nämlich in der Dimenſion ihrer Jahresringe von dieſem Mittel entfernen würden. Wenn uns zum Beiſpiel die mittlere Breite der Jahresringe derjenigen Bäume bekannt wäre, mit welchen Charles Dupin[1]) ſeine Verſuche über die Biegſamkeit der Holzarten angeſtellt hat, ſo würden wir darnach beurtheilen können, ob jene Baumſtämme wohl wirklich das Mittel der Kraft einer jeden Baumart repräſentiren, oder ſich mehr oder weniger von jenem Mittel entfernen.

Sollte ſich endlich aus einer längeren Reihe von Beobachtungen eben ſo wie aus den von mir geſammelten ergeben, daß für jede beſondere Baumart eine Periode ſtarken Wachsthums exiſtire, die für die Eiche ſechszig Jahre daure, und auf welche eine andere eines mehr geregelten, aber ſchwächeren Wachsthums folge, ſo ließen ſich aus dieſem Umſtande einige Vorſchriften über das Alter entnehmen, in welchem man die Bäume am paßlichſten fällt.

Für gegenwärtig laſſe ich es bei den vorliegenden Betrachtungen bewenden. Ich wünſchte, es könnten durch ſie Beobachter, die in Ländern mit alten Waldungen, oder auch in der Nähe großer

1) Charles Dupin, expériences sur la force, la flexibilité et l'élasticité des bois, Paris, 4, 1815.

Bauwerkſtätten leben, beſtimmt werden, uns das genaue Maß (p. 981) der Jahresringe der älteſten exogenen Bäume zu geben, die ihnen etwa vorkämen.

Ich leſe in der Sylva von Evelyn[1]), daß ein Däne Namens Heinrich Ranjovius im Jahr 1580 in der Provinz Ditmarſchen Eichen, Föhren, Birken und andere Bäume pflanzte, und einen Stein ſetzte, in welchen er das Datum jener Pflanzung einhauen ließ, damit, wie er ſagte, die Nachkommenſchaft ihr Alter wiſſen könnte. Es wäre intereſſant, wenn ſich in Erfahrung bringen ließe, ob jene Bäume noch exiſtiren; in dieſem Falle würde man nämlich ganz genau ausmitteln können, um wie viel jene Baumarten in drittehalb Jahrhunderten an Dicke zuzunehmen vermögen.

Wenn es ſchwer hält, vollkommen genaue Auskunft über das Alter lebender Bäume zu erhalten, ſo kann man doch, mit Hülfe eines der unten ſtehenden Verfahren, annähernd, und auf eine für die Bedürfniſſe genügende Weiſe, ihr Alter ausmitteln.

Erſtlich kann man zu verſchiedenen Zeiten das Maß vom Umfange eines Baumſtammes nehmen, hieraus den jährlichen Zuwachs des Durchmeſſers, und, mittelſt einer Proportional-Regel, auch das Alter des Individuums berechnen; wobei freilich der Irrthum wird in Anſchlag zu bringen ſeyn, den das in der Jugend beſchleunigte Wachsthum hineinbringt. Dieſes Verfahrens werde ich mich im folgenden Abſchnitte häufig bedienen.

Zweitens hat Fr. G. Otto[2]) in gleicher Abſicht ein Verfahren angegeben, das in der Forſtwirthſchaft leichter anwendbar iſt, und welches ich hier wörtlich mittheilen will:

---

1) John Evelyn, Sylva or a discourse of Forest-Trees. ed. 2. London 1669, fol. vol. II. p. 191.

2) Journal des forêts, vol. 1. Férussac, Bulletin des sciences agricoles, Vol. XII, p. 160. — Decandolle — Es iſt mir unmöglich geweſen Féruſſac's Bulletin des sciences agricoles zu Rathe zu ziehen, da wir daſſelbe in Baſel nicht beſitzen, und ein „Journal des forêts“ kenne ich auch nicht. Sollten vielleicht „Laurops Jahrbücher der geſammten forſt- und jagdwiſſenſchaftlichen Literatur“ gemeint ſeyn? Oder „Hartigs forſt- und jagd-Archiv“? — Ein den Naturforſchern rühmlichſt bekannter Freund, den ich wegen der Otto'ſchen Formeln zu Rathe gezogen habe, meinte: „am beſten würde man thun das Ganze zu ſtreichen, denn nament-

„Man mißt den Durchmeſſer in der Höhe von ungefähr „fünf Fuß über dem Boden, und macht in der nämlichen Höhe „einen rings um den Stamm laufenden horizontalen Einſchnitt¹), „um eine gewiſſe Menge von Jahresringen abzuzählen, von
(p. 982) „denen man zugleich das Maß nimmt. Die jährliche Zu- „nahme der nicht mehr in die Höhe wachſenden Bäume findet „man alsdann mittelſt der Formel $\frac{4\,d\,(D-d)\,V}{n\,D^2}$, und dieje- „nige der noch in die Länge wachſenden Bäume durch folgende „Formel:

$$\frac{[D^2-(D-2\,d)^2]\,V}{n\,D^2}$$

„Jn

„lich, was die praktiſche Anwendung anbetreffe, bedeute es ſelbſt in „ſeiner anfänglichen Unverfälſchtheit nicht viel. Wenn aber einmal „die Stelle nicht fehlen dürfe, ſo müſſe ſie in derjenigen Geſtalt ge- „geben werden, in welcher ſie jetzt erſcheine." Außer den übrigen Correcturen hat mein verehrter College auch noch in der letzten Formel π ſtatt p geſetzt, da es allgemein üblich iſt die Bezeichnung π für das bekannte Verhältniß der Peripherie zum Diameter zu wählen. Zwei andere Bemerkungen meines verehrten Freundes werde ich an ihren betreffenden Stellen, nämlich den beiden unſerm berühmten Verfaſſer eigenthümlichen Noten, auf S. 981 u. 982 d. Orig., anführen. Zuſ. d. Ueberſ.

1) Meines Bedünkens braucht man keinen rings um den Stamm laufenden Einſchnitt zu machen, ſondern genügt es an zwei einander gegenüberliegenden Punkten Einſchnitte zu machen, und das Mittel zwiſchen beiden zu nehmen (il suffit selon moi, au lieu d'une entaille circulaire, de faire deux entailles aux côtés opposés, et de prendre la moyenne entre les deux). — Decandolle. — Jm Texte ſteht: et on pratique au même point sur une *surface circulaire* une entaille pour compter etc. Was „surface circulaire" bedeuten ſolle, wußte der gefällige Corrector nicht. Er glaubt, Otto könne kaum gemeint haben, man müſſe den Baum rundum einſchneiden, und möge die Undeutlichkeit vom Referenten im Bulletin herrühren. Könnte man dieſe im Texte corrigiren, und bloß ſagen: „man bringe einen Einſchnitt an, um eine gewiſſe Zahl von Jahresringen abzumeſſen", ſo würde die Note Decandolle's unnöthig ſeyn. — Jch ſelbſt vermuthe, Otto könne einen rund um den Stamm gehenden Einſchnitt deßhalb gewollt haben, um das wahre Minimum und Maximum des Durchmeſſers der Jahresringe nicht zu verfehlen, und ein richtiges Mittel zu erhalten.

Zuſ. d. Ueberſ.

Digitized by Google

„In dieſen Formeln bedeutet D den Durchmeſſer und V „das Volumen des Baums; d bedeutet die Dicke der Jahres„ringe, die man gezählt hat, und n die Zahl jener Jahresringe. „Die Formeln ſelbſt gründen ſich auf die beiden Lehrſätze, 1) daß „Kegel oder Cylinder von gleicher Höhe ſich zu einander ver„halten wie die Quadrate ihrer Durchmeſſer; 2) ähnliche Kegel „oder Cylinder verhalten ſich zu einander wie die dritte Potenz „ihrer Durchmeſſer. Wirklich erhält man auch, wenn man „die Zahl der Jahresringe mit n bezeichnet, und das Volumen „derſelben C nennt, folgende zwei Proportionen:

$$V : C = D^2 : D^2 - (D - 2\,d)^2;$$
$$V : C = D^3 : D^3 - (D - 2\,d)^3;$$

„hieraus zieht man folgende Formeln:

$$C = \frac{4\,d\,(D - d)\,V}{D^2} \text{ und } C = \frac{(D^3 - (D - 2\,d)^3)\,V}{D^3}$$

„Dividirt man hierauf jene Geſammtzunahme der Jahresringe „mit der Zahl n, ſo wird man als Facit die einjährige Zunahme „erhalten [1]).“

„Dieſe Formeln ſind richtig, wenn man annimmt ein Baum „werde in zehn oder zwanzig Jahren weder mehr noch we„niger Holz anſetzen, als in einer gleichen Anzahl verfloſſener „Jahre [2]); ſind aber die, für eine Periode von ungefähr achtzig „Jahren auf jede zwanzig Jahre berechneten Schichten neu hin-

---

1) Und folglich auch das Alter des Baums — nur wird man, da er in ſeinen erſten Lebensjahren ſchneller wuchs, weniger Jahre herausrechnen (sauf l'erreur en moins), als der Baum wirklich alt iſt. — Decandolle. — „Wächſ't der Baum im Anfang ſchneller, d. h. „producirt er in den erſten Jahren mehr Holzmaſſe jährlich, als ſpäter, „ſo wird man, wenn man ſich bloß an das Ergebniß ſpäterer Jahre „hält, mehr und nicht weniger Jahre herausrechnen. Die Note „würde alſo richtiger (wenn auch nicht ganz gewiſſenhaft Decandol„liſch) ſo redigirt: und folglich auch das Alter des Baums, den „Fehler abgerechnet, der ſich aus dem ſchnelleren Wachsthum in den „erſten Jahren ergibt.

Zuſatz des oben erwähnten Freundes.

2) Ces formules sont justes, si l'on admet que dans 10 ou 20 ans un arbre n'acquerra ni plus ni moins de bois que dans un pareil nombre d'années écoulées; etc.

Digitized by Google

„zugekommenen Holzes (couches d'accroiſſement) gleich dick, „ſo wird der Quotient zu klein ſeyn, und wird man ſich, in „dieſem Falle, folgender Formeln bedienen müſſen."

1. „Für Bäume, bei denen das Längen-Wachsthum aufge„hört hat, erhält man:

(P. 983) $$V : C = D^2 : (D + 2\,d)^2 - (D - 2\,d)^2;$$

„hieraus wird man folgende Formel ziehen:

$$C = \frac{8\,d\,V}{D}$$

„und wird die jährliche Zunahme gleich ſeyn:

$$\frac{8\,d\,V}{2\,n\,D} = \frac{4\,d\,V}{n\,D}$$

2. „Für diejenigen Bäume, welche noch in die Höhe wachſen, „wird man erhalten: $V : C = D^3 : (D + 2\,d)^3 - (D - 2\,d)^3$; „und wird die jährliche Zunahme betragen:

$$\frac{[(D + 2\,d)^3 - (D - 2\,d)^3]\,V}{2\,n\,D^3}$$

„Reducirt man nun, größerer Bequemlichkeit halber (wenn „man nämlich eine große Anzahl Bäume zu berechnen hat), „jene Formel, ſo ſtellt ſie ſich folgendermaßen:

$$\frac{(6\,D^2 + 8\,d^2)\,d\,V}{n\,D^3}$$

„Wenn man es vorzieht den Umfang der Bäume zu meſſen, „ohne ihre Durchmeſſer zu beſtimmen, ſo muß man ſich folgen„der Formeln bedienen:

„Wenn P den Umfang des Baums bezeichnet, und π das „Verhältniß des Umfangs des Kreiſes zu ſeinem Durchmeſſer, „ſo geſtalten ſich die beiden obenſtehenden Formeln für Bäume, „deren Längen-Wachsthum aufgehört hat, wie folgt:"

$$\frac{4\,\pi\,d\,(P - \pi\,d)\,V}{n\,P^2}, \text{ und } \frac{4\,\pi\,d\,V}{n\,P}$$

Drittens wird, ſobald wie man die jährliche Zunahme der Individuen einer und derſelben Art ſehr häufig, und bei verſchiedenen äußern Verhältniſſen der Bäume ausgemittelt hat, aus jenen verſchiedenen Zunahmen das Mittel gezogen werden können,
(p. 984) und wird alsdann ſchon die bloße Kenntniß von dem Umfange eines Baumes genügen, um ſein Alter annähernd zu beſtimmen.

ei jungen Bäumen wird letzteres freilich nicht angehen, weil e Wachsthums-Unregelmäßigkeiten bei ihnen zu bedeutend ſind, ohl aber wird man es, unter andern, ſchon bei mehr als hun-rtjährigen Bäumen thun können, bei denen ſich eine größere ebereinſtimmung zwiſchen den Zunahmen der einzelnen Jahre nzuſtellen pflegt. Mehrere der approximativen Angaben im lgenden Abſchnitte beruhen auf letzterem Principe.

5. Von der langen Lebensdauer (longévité) einiger exogenen Bäume.

Wenn es wahr iſt, daß der Lebensdauer der Bäume nur ırch Krankheiten oder Unfälle Schranken geſetzt werden, ſo muß an von Zeit zu Zeit auf Individuen ſtoßen, welche jenen zu-lligen Urſachen entgehen und ein ſehr hohes Alter erreichen. ı ſuchen hätte man jene Beiſpiele weit außerhalb des Bereichs r zerſtörenden Einwirkung der Menſchen, und zwar unter ſol-en Bäumen, die ſehr hart ſind, und den gewöhnlichen zerſtö-nden Urſachen entgehen können, oder auch unter denen, welche ne privilegirten Theile unſerer Erdkugel bewohnen, die kein un-eundliches Klima zu befürchten haben. Häufig aber fehlen ıs, ſogar bei unſern europäiſchen Bäumen, und folglich noch el mehr bei denjenigen fremder Länder, die geſchichtlichen An-ıben. Hier werde ich die vorzüglichſten derjenigen Beiſpiele ſammenſtellen, welche mir einigermaßen glaubwürdig zu ſeyn)ienen, und die ſowohl rückſichtlich der abſoluten langen Lebens-uer der Bäume, als auch rückſichtlich der langen Lebensdauer wiſſer Arten intereſſant ſind. Alle folgenden Berechnuugen be-hen, was Baumſtämme von außerordentlich hohem Alter an-langt, auf Meſſungen jüngerer Bäume; da nun aber die Bäume ı Alter weniger zunehmen, ſo leuchtet es ein, daß ich, wenn) mich anders irre, immer zu geringe und nicht zu große Zah-r angeben werde. Auf dieſen Umſtand mache ich beſonders ıfmerkſam, weil er, was die allgemeinen Reſultate anbetrifft, e hier allein einiges Intereſſe verdienen, von großer Wichtig-it iſt. Den Anfang werden in meiner Aufzählung alter Bäume e **Exogenen** machen, bei denen die concentriſchen und jähr-hen Holzringe in gewiſſen Fällen poſitive Reſultate liefern, und (p. 986)

Digitized by Google

jene Fälle alsdann dazu dienen uns über die zweifelhaften Fälle Auskunft zu verſchaffen [1]).

In der zu Seite 975 des Originals gehörigen Tabelle habe ich die mir von Alexis Forel über eine Ulme (Ulmus campestris L.), die im Jahr 1827 auf dem Spazierplatze von Morges im Kanton Waadt umgefallen war, mitgetheilte Notiz aufgeführt. Aus dem nahe am Wurzelhalſe (collet) gemachten Querſchnitte dieſes Baums ergab ſich ein Alter von 335 Jahren. Der Baum war vollkommen geſund, und in einem feuchten und leichten Boden, ſo wie in einer günſtigen Lage ſchnell aufgewachſen, der Durchmeſſer ſeines Stammes betrug am Wurzelhalſe 17 Fuß 7 Zoll waadtländiſchen Maßes (1 Fuß waadtländiſch iſt gleich 3 Decimeter), und ein wenig unterhalb der Verzweigung (embranchement), welche in einer Höhe von 12 Fuß ſtatt fand, betrug ſein Umfang 30 Fuß. Von ſeinen fünf großen Zweigen erreichte einer einen Umfang von 16 Fuß. Der Baum fiel bei ſtillem Wetter um, wahrſcheinlich in Folge der Untergrabung durch das Waſſer vom Genfer See, in deſſen Nähe er ſtand. Dieſe genauen Angaben, welche ich Alexis Forels Güte verdanke, beweiſen, daß der Durchmeſſer jener Ulme jährlich im Mittel um 3⅓ Linien zunahm; theilt man aber ihren Durchmeſſer nach Jahrhunderten ab, ſo ſieht man, daß dieſer im erſten Jahrhundert jährlich um 6 Linien zunahm, im zweiten um 2½ Linien, und im dritten um 2¾ Linien. Dieſe Rechnung ſtimmt nun aber vollkommen mit Loiſeleur Deslongchamp's ungefährer Schätzung (estimation vague) überein, welcher zufolge die auf Sully's Befehl vor den Kirchen Frankreichs gepflanzten Ulmen, nach zwei Jahrhunderten von 15 bis 20 Fuß in Umfange hielten; was gleichfalls eine jährliche Durchmeſſers-Zunahme von 3⅓ bis 4⅓ Linien ergibt.

(p. 986) Den Cheirostemon platanoïdes Humb. et Bonpl. [2])

1) Diejenigen meiner Leſer, welche dieſer Gegenſtand intereſſiren ſollte, müſſen das dritte Capitel des dritten Buchs von John Evelyn's Sylva leſen. Sie werden daſelbſt eine Menge merkwürdiger Angaben über die Dicke der Bäume finden.

2) Dieſer Baum gehört zur Familie der Bombaceae Kunth, welcher u. a. auch der Affenbrodbaum (Adansonia digitata L.)

Digitized by Google

nennen die mexicaniſchen Spanier arbol de manitas. Lange Zeit kannte man von dieſer Baumart nur ein einziges Exemplar, welches ſich in der Stadt Tolucca befand, woſelbſt Alexander von Humboldt und Bonpland es noch ſahen. Bei den Eingebornen iſt jener Baum ſchon lange ein Gegenſtand der Verehrung, und ſoll er, der Ueberlieferung zufolge, ſchon vor der im Jahr 1553 ſtattgefundenen Eroberung von Mexico exiſtirt haben. Wahrſcheinlich mußte er ſchon damals ziemlich dick ſeyn, weil eine Ueberlieferung ſeine Exiſtenz an jenes Ereigniß knüpft. Wenn nun ſchon ſein Alter an und für ſich nicht ſehr beträchtlich iſt, ſo wird es doch wegen der Weichheit und Leichtigkeit ſeines Holzes beachtenswerth.

Im Jahr 1814 ſah ich in Gigean, einem zwiſchen Montpellier und Pezenas gelegenen Dorfe, einen Epheu (Hedera Helix L.), der in einem ſehr trocknen Erdreiche neben der Mauer in einem Garten ſteht. Seine Baſis maß im Umfange 6 Fuß, und aus ihr entſprangen zwei große, 2 und 5 Fuß im Umfange meſſende Stämme. Letztere ſtiegen frei und grade in die Höhe (s'élevaient droits) und ſtützten und verzweigten ſich ſpäter auf dem oberen Theile (le bout) der Mauer. Seine Krone bedeckte ein 72 Quadratfuß haltendes Dreieck vollkommen. Die ganze Höhe jenes Epheu's betrug 18 Fuß; man verſicherte, früher ſey er noch größer geweſen, habe aber vor einigen Jahren durch ein Gewitter gelitten. Einen 45jährigen Epheu habe ich ſelbſt durchſchnitten; ſein Stamm maß im Umfange nur $7\frac{1}{2}$ Zoll; von einem ſcheinbar älteren, kleineren, deſſen Jahresringe ich aber nicht zählen konnte, habe ich gleichfalls das Maß genommen [1]. Geſetzt, der Epheu nähme während ſeiner ganzen Lebensdauer gleichmäßig an Dicke zu — was freilich nicht ſehr

---

und mehrere andere durch die Dicke ihrer Stämme ausgezeichnete Bäume zugezählt werden. Anm. d. Ueberſ.

1) Der Holzkörper eines ungefähr 26jährigen, in einem Walde an einer Eiche emporgewachſenen Epheuſtammes hatte im Durchmeſſer 22 Pariſer Linien. (Die Rindendicke betrug $1\frac{1}{2}$ — 2 Linien. Natürlich ſind die Luftwurzeln nicht einbegriffen.) Die mittlere Breite eines Jahresringes betrug demnach 0,423 Linie; das Mittel der jährlichen Durchmeſſerzunahme ohne Rinde, 0,846 Linie, mit Rinde genau 1 Linie. Anm. d. Ueberſ.

wahrſcheinlich iſt — ſo würde das von mir in Gigean beobachtete Individuum im Jahr 1814 wenigſtens 433 Jahre alt geweſen ſeyn. Von Victor Brouſſonet erfahre ich, daß es im Jahr 1829 (folglich in einem Alter von ungefähr fünfthalb Jahrhunderten) durch einen Sturmwind iſt zerſchlagen worden; es bleiben von der ganzen Pflanze nur noch zwei kleine, 2 Zoll im Durchmeſſer haltende Zweige übrig.

(p. 987) Die Linde (Tilia) ſcheint unter den europäiſchen Bäumen derjenige zu ſeyn, der den größten Durchmeſſer erlangen kann; da ihr Holz aber nicht ſehr feſt iſt, und ihre Zweige ſich ſtark auszubreiten trachten, ſo richten ihn die Winde leicht zu Grunde.

Die älteſte Linde, deren Geburtsjahr (date) ich genau habe ausmitteln können, iſt diejenige, welche in der Stadt Freiburg in der Schweiz gepflanzt ward, um die, im Jahr 1476 bei Murten gelieferte Schlacht zu feiern. Gegenwärtig (1831) mißt dieſer Baum im Umfange 13 Fuß 9 Zoll, d. h. beträgt ſein Durchmeſſer 630 Linien. Aus dieſem Durchmeſſer, zu dem er in 355 Jahren gelangt iſt, ergeben ſich als jährliche Zunahmen 1,77 d. h. ungefähr 1¾ Linien. Jetzt fängt dieſe Linde ein wenig an abzuſterben, und ihrem Ausſehen ſo wie der Oertlichkeit nach zu urtheilen, in welcher ſie aufwuchs, vermuthe ich, daß ihr Wachsthum hinter dem mittleren Wachsthume der Art (species) zurückblieb. Demzufolge könnte man, ohne Beſorgniß zu irren, die jährliche Zunahme des Durchmeſſers alter Lindenbäume anſtatt 1¾ zu 2 ganzen Linien annehmen. [1])

Unweit Freiburg, im Dorfe Villars-en-Moing, findet ſich eine Linde, die noch älter und dicker iſt als die ſo eben erwähnte Freiburger Linde, und deren Geſchichte ſich ebenfalls an die obige Jahreszahl knüpft. Nach der von de Circourt im Jahr 1831 angeſtellten Meſſung beträgt ihre Höhe 70 Fuß und ihr Umfang, bei 4 Fuß Höhe über dem Boden, 36 Fuß. In einer Höhe von 6 Fuß über dem Boden theilt ſich der Stamm in zwei große

---

1) Sobald die hier erwähnte Linde im Jahr 1476 gepflanzt (und nicht aus Samen erzogen ward) muß ſie einige Jahre älter ſeyn als unſer Verfaſſer annimmt, und hätte man wahrſcheinlich 2—3—4 Zoll oder auch 6—12 und mehr Jahresringe abzuziehen. Die gleiche Bemerkung gilt auch von des Heinrich Ranjovius Bäumen u. ſ. w. Anm. d. Ueberſ.

Maſſen, die ſich ſelbſt wiederum in fünf kleinere Maſſen theilen, die ſämmtlich buſchig und vollkommen geſund ſind. Der Volksſage zufolge war dieſer Baum ſchon im Jahr 1476 ſeines Alters und ſeiner Dicke wegen berühmt, und ward er von Gerbern, welche die einige Zeit vor der Murtner Schlacht herrſchende Verwirrung benutzten, ſeiner Rinde wegen verſtümmelt. Seit jener Zeit trieb er von neuem in jene beiden großen Zweige aus, deren ſo eben (p. 988)
von mir Erwähnung geſchehen. Angenommen, er ſey in gleichem Maßſtabe gewachſen wie die Freiburger Linde, ſo würde ſein Durchmeſſer von 1639 Linien auf ein Alter von 1230 Jahren hindeuten, und würde er demnach um die Zeit der Schlacht von Murten 875 Jahre alt geweſen ſeyn. Ich glaube aber, daß dieſe Anſchläge zu hoch gemacht ſind, und daß die Linde von Villars-en-Moing ſchneller wuchs als die Freiburger. Einestheils nämlich ſteht ſie in einem beſſeren Boden, anderntheils iſt ſie beſſer gezogen (mieux élevé) und beſſer erhalten. Doch vermag ich jene Umſtände nicht mit Beſtimmtheit bei der Schätzung in Anſchlag zu bringen.

Eine dritte, durch ihre Größe ſowohl als auch durch die hiſtoriſchen Erinnerungen, welche ſich an ſie knüpfen, ausgezeichnete Linde iſt diejenige von Neuſtadt am Kocher, im Königreich Würtemberg. John Evelyn erwähnt dieſes Baums ſehr umſtändlich, und ich ſelbſt habe neue Auskunft über denſelben durch Jules Trembley erhalten, der ihn im Jahr 1831 maß, und mir von einem, in Neuſtadt wohnhaften Naturforſcher aus den Stadt-Regiſtern ſelbſt ausgezogene Notizen über ſeine Lebensgeſchichte mitgetheilt hat. Jener Baum, der zu der großblättrigen Linden-Art (Tilia macrophylla [1])) gehört, mußte ſchon im Jahr 1229 ſehr groß ſeyn, denn nach den alten Handſchriften ward die neue Stadt um dieſe Zeit an der Heerſtraße, neben dem großen Baume gebaut, nachdem die alte Stadt, welche Helmbundt hieß, war zerſtört worden. Dieſe Zerſtörung fand im Jahr

---

1) Wahrſcheinlich rührt der dieſesmal von unſerm Verfaſſer ſelbſt hier beigefügte ſyſtematiſche Name von einem Schreibfehler her, denn die großblättrige Linde nennt er ſelbſt (Prodrom. 1. p. 513) nach Scopoli T. platyphylla. Von Ehrhardt erhielt ſie den Namen grandifolia; macrophylla iſt ſie, meines Wiſſens, nie genannt worden. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

1226 ſtatt, in Folge eines Aufſtandes. Evelyn macht auch darauf aufmerkſam, daß jene Stadt, die jüngeren Urſprungs war als der Baum, den Namen „Neuſtadt an der großen Linde" führte. In einem alten Gedichte vom Jahr 1408 heißt es:

„Vor dem Thor eine Linde ſtaht,
„Die ſieben und ſechzig Säulen hat!"

Im Jahr 1664 waren dieſer Säulen oder ſteinernen Pfeiler, welche dazu dienten die künſtlich ausgebreiteten Zweige zu ſtützen, an der Zahl 82; gegenwärtig ſind es ihrer 106. Nach Evelyn fand man auf den Säulen Inſchriften, die bis aufs
(p. 989) Jahr 1550 heraufreichten. Heutzutage finden ſich die älteſten Inſchriften auf den beiden vorderſten Säulen, welche das Wappen des Herzogs Chriſtoph von Würtemberg führen, mit der Jahreszahl 1558. Auf mehreren andern Säulen ſieht man die Namen derjenigen, welche ſie errichten ließen, wie z. B. diejenigen des Markgrafen Friedrich von Brandenburg, vom Jahr 1562; des Grafen G. Ernſt von Henneberg, vom Jahr 1583; des Abts Johannes von Schönthal, vom Jahr 1584 u. ſ. w. An ſeinem oberen Ende theilt ſich der Stamm jener Linde (cet arbre se divise à son sommet) in zwei dicke Zweige, von denen der eine 106 Fuß lang iſt, der andere aber, deſſen Länge nur die Hälfte des erſteren beträgt, im Jahr 1773 vom Winde zerbrochen ward.

Vor jenem Unfalle fing der Baum ſchon an ein wenig zu kränkeln (languir), woran theils einige weniger ausgemachte Schäden, theils aber auch die ſeinen dicken Zweigen künſtlich gegebene zu horizontale Lage Schuld ſeyn mochten. Dennoch aber bedeckt ſein Wipfel immer noch einen Raum von 400 Fuß Umfang (l'étendue de sa cime occupe encore un espace de 400 pieds). Evelyn ſagt, im Jahr 1664 habe ſein Stamm 37 Fuß und 4 Fingerbreiten, würtembergiſches Maß, im Umfange gemeſſen; und fand Jules Trembley, im Jahr 1831, daß derſelbe, in einer Höhe von 5—6 Fuß über dem Boden, 37 Fuß 6 Zoll 3 Linien gleichen Maßes hielt. Hiernach ſchiene es entweder, als ob der Baum ſeit 150 Jahren nur ſehr wenig im Durchmeſſer zugenommen habe, oder als ſey das von Evelyn angeführte Maß ebener Erde genommen worden, an der Stelle, wo die Ausbreitung der Wurzeln anfängt. Be-

Digitized by Google

rechnet man nach den vorliegenden Angaben das wahrſcheinliche Alter jener Linde, ſo findet ſich, daß ihr Umfang in einer Höhe von 5—6 Fuß, 33 Fuß 3 Zoll 3 Linien altfranzöſiſchen Maßes (pied de roi) mißt, woraus ſich ein Durchmeſſer von 1529 Linien, oder, nach der Murtener Linde zu urtheilen, ein Alter von 1147 Jahren ergibt. Demnach würde ſie zur Zeit der Gründung der neuen Stadt 546 Jahre alt geweſen ſeyn[1]). Nimmt man aber das Mittel der jährlichen Durchmeſſers-Zunahme zu 2 Linien an, ſo würde die Neuſtädter Linde 764 Jahr alt ſeyn. Nun aber ſteht in der, mir aus letzterer Stadt zuge- (p. 990) ſchickten handſchriftlichen Notiz, daß man ſie nach hiſtoriſchen Urkunden auf 7—800 Jahre ſchätzt.

Es gibt noch andere Linden, die wegen ihrer Dicke erwähnt werden. Hierher gehört die Linde von Norwich, von der Evelyn ſpricht[2]). Sie exiſtirte zu ſeiner Zeit (1664) in Depeham, und war von Brown[3]) unter dem Namen „Tilia colossaea depehamensis" aufgeführt worden. Damals betrug ihr Umfang, an der dünnſten Stelle ihres Stammes, 6 Fuß über dem Boden, acht und eine halbe Yard; ebener Erde ſechszehn Yard. Ihre Höhe belief ſich auf 30 Yard. Berechnet man ihr Alter nach dem Verhältniß von 2 Linien jährlicher Durchmeſſers-Zunahme, ſo mußte ſie damals 530 Jahr alt ſeyn. Ob ſie noch exiſtire, iſt mir unbekannt.

Endlich iſt in der „Statistique du département des Deux-Sèvres (Seite 249) von einer ungeheuren Linde die Rede, welche beim Schloſſe Chaillié, in der Nähe von Melles, ſteht. Im Jahr 1804 betrug ihr Umfang 15 Meter, und trug ihr Stamm ſechs ungeheure Zweige, welche man ſtützen mußte. Nach dem Mittel von 2 Linien jährlichen Durchmeſſer-Zuwachſes berechnet, mußte ſie damals 1076 Jahre alt ſeyn.

Da übrigens in Deutſchland ſowohl als in Frankreich eine große Anzahl von Linden vorkommen, deren Alter man aus localen Urkunden erfahren kann, ſo wird es ein Leichtes ſeyn aus-

---

1) 1229 — (1831 — 1147) = 545. Anm. d. Ueberſ.

2) Sylva, ed. 2. Vol. II, pag. 186.

3) Wahrſcheinlich William Browne, Catalogus horti Oxoniensis, Oxonii, 1658, 8. Anm. d. Ueberſ.

findig zu machen, ob das jährliche Mittel von zwei Linien (welches für Linden, die ein oder zwei Jahrhundert alt ſind, ſicherlich zu gering iſt) für ſehr alte Bäume richtig ſey. Bei Unterſuchungen dieſer Art wird man die groß- und kleinblättrigen Linden[1]) ſorgfältig zu unterſcheiden haben, da ihr Wachsthum wahrſcheinlich ſehr verſchieden iſt.

Die Buche (Fagus sylvatica L., le hêtre) iſt einer derjenigen europäiſchen Forſtbäume, über deren Alter ich am wenigſten
(p. 991) Nachrichten finde. Juge Saint-Martin[2]) ſagt, die Buche wachſe zweimal ſchneller als die Eiche, und Dralet[3]) verſichert, die Buchen-Waldungen erreichten denjenigen Zeitpunkt, den die Forſtleute als die Reife anſehen, lange vor den Eichwäldern. Bei Pommiers in der Nähe von Genf ſtehen in der Nähe des alten Kloſters einige Buchen, von denen Deluc die beiden dickſten im Jahr 1818 gemeſſen hat. Nach dieſer Meſſung ergab ſich für die erſte ein Umfang von 15 Fuß, für die zweite ein Umfang von 13 Fuß 6 Zoll. Mein Sohn hat ſie 1831 von neuem gemeſſen und fand den erſten Baum 15 Fuß 4 Zoll,[4]) und den zweiten 13 Fuß 7 Zoll im Umfange meſſend. Es hat alſo der Durchmeſſer der zuerſterwähnten Buche in 13 Jahren um 15 Linien zugenommen, wonach der jährliche Zuwachs etwas mehr als eine Linie betrüge[5]), während die zweite

---

1) Tilia microphylla Ventenat (parvifolia Ehrhardt) heißt im Syſtem die kleinblättrige Linde. Den ſyſtematiſchen Namen der großblättrigen, die häufiger angepflanzt wird, habe ich vorher angegeben. Anm. d. Ueberſ.

2) Wahrſcheinlich in ſeinem: Traité de la culture du chêne, Paris 1788, 8. Anm. d. Ueberſ.

3) Wahrſcheinlich in ſeiner: Description des Pyrénées; Paris 1813, 2 vol. in 8. Anm. d. Ueberſ.

4) Nach Röper, der den Baum im nämlichen Jahre maß, betrug ſein Umfang 15 Fuß 6 Zoll.

5) Oder, nach dem von Röper genommenen Maße, anderthalb Linien. Decandolle. — Der Baumſtamm iſt nicht cylindriſch, ſondern hat ſehr ſtarke Kanten, und ſeiner das Meſſen ſehr erſchwerenden Lage wegen (er ſteht an einem ſehr abſchüſſigen Bergabhange) iſt es unmöglich den Umfang ganz genau auszumitteln. Man ſollte den Umfang der Bäume nicht durch Umſpannen des Stammes mittelſt einer Schnur meſſen, ſondern mit einem feſten Bande den Vertiefungen und Erhöhungen folgen. Zuſatz d. Ueberſ.

Digitized by Google

noch weniger zugenommen. Doch berückſichtige ich letztere nicht, weil es möglich iſt, daß ſie in zwei verſchiedenen Höhen gemeſſen worden. Verbinde ich die vorliegenden Angaben mit denjenigen der Forſtwiſſenſchaft, ſo vermuthe ich, daß die Buche in ihrer Jugend ſehr ſchnell, in vorgerückterem Alter aber ſehr langſam wachſe, und iſt es mir folglich unmöglich auf das Alter, welches ſie erreichen könne, zu ſchließen.

In der zu Seite 975 (des Originals) gehörigen Tabelle habe ich das genaue Maß einer der größten Lärchen (Larix europaea Decand. Pinus Larix L., le mélèze), die mir vorgekommen ſind, angegeben. Ihr Durchmeſſer betrug 5½ Fuß oder 792 Linien, und ihr Alter 255 Jahre. Hieraus ergibt ſich eine mittlere jährliche Durchmeſſerszunahme von 3 Linien. Loiſeleur Deslongchamps ſpricht (ohne einen Gewährsmann anzuführen) von einer Lärche im Wallis, die 12 Fuß oder 1728 Linien im Durchmeſſer halten ſollte; woraus ſich ein Alter von ungefähr (p. 99.) 576 Jahren ergeben würde. In ihrer Jugend wächſ't die Lärche ſchneller. Pöderlé[1] will eine vierundfunfzigjährige Lärche gemeſſen haben, deren Umfang 114 Zoll maß, deren Durchmeſſer alſo ungefähr 450 Linien betrug. Hiernach würden ſich, ſtatt der nach der Unterſuchung eines alten Baums angenommen 3 Linien jährlichen Durchmeſſer-Zuwachſes, deren 8 ergeben.

Der Flaumbaum (Bombax pentandrum L. Eriodendron anfractuosum Decand. Prod. 1. p. 479, le Ceïba) gilt für einen der dickſten Bäume auf Erden, ſcheint aber nicht zu den älteſten zu gehören. Herrera[2]) ſagt, in Guatimala gebe es Flaumbäume, welche von funfzehn Männern mit Mühe umſpannt würden, die alſo ungefähr fünfundſiebenzig Fuß im Umfange mäßen, und deren Durchmeſſer folglich von zwanzig bis fünfundzwanzig Fuß betragen würde. Jacquin macht aber darauf aufmerkſam[3]),

---

1) De Poederlé, manuel de l'arboriste et du forestier, Bruxelles, 1792, 2 vol. in 8. Anm. d. Ueberſ.

2) Antonii de Herrera descriptio Indiae occidentalis, a *Barlaeo* latine versa, Amsterlodami, 1622. fol. Cfr. Halleri Bibl. bot. 1. p. 430. Anm. d. Ueberſ.

3) N. J. Jacquin, selectarum stirpium Americanarum historia etc. Vindobonae, 1763, fol. pag. 191 u. 192. Anm. d. Ueberſ.

daß er ſchnell wachſe. Schon ſein weiches und ſich leicht ſchneiden laſſendes Holz zeigt an, daß ſein Wachsthum ſehr raſch vor ſich gehen müſſe.

Der Umfang des berühmten Kaſtanienbaums (Castanea vesca Gaertn.) am Aetna, den man in Sicilien castagno di cento cavalli nennt, beträgt, nach Houel[1]) 160 Fuß, und nach Carl Boriwog Presl[2]) 180 Fuß. Wahrſcheinlich würde dieſer Baum eines der merkwürdigſten Beiſpiele von Dicke und langer Lebensdauer abgeben, wenn man glauben dürfte, er ſey nicht durch die Verwachſung mehrerer, wahrſcheinlich aus einem alten, ihnen allen gemeinſchaftlichen Stamm entſprungenen Baume entſtanden, wie der Canonicus Ricupero bemerkt. Simond hat mir einen Plan von dieſem Kaſtanienbaume mitgetheilt, welchem nach zu urtheilen, Ricupero's Anſicht kaum noch zweifelhaft bleibt, und iſt John Duby, der denſelben vor kurzem beobachtet hat, zum gleichen Reſultate gelangt. In der Nähe dieſes großen Baums ſtehen drei andere Kaſtanienbäume, die ſich durch ihre Dicke ſehr auszeichnen. Der eine, den man den Kaſtanienbaum der heiligen Agathe nennt, hat 70 Fuß Umfang; ein anderer der castagno della Nave heißt, hat 64 Fuß Umfaug, und ein dritter, der castagno della Navella genannt wird, mißt im Umfange 57 Fuß[3]). Doch ſind jene drei letzteren im Vergleich zu dem der hundert Roſſe
(p. 993) nur Zwerge, ſobald dieſer einen einfachen Stamm haben ſollte. Unglücklicher Weiſe läßt ſich ſein Alter unmöglich beſtimmen. Pöderlé[4]) erwähnt eines ſehr geſunden Kaſtanienbaums in der Grafſchaft Gloceſter, deſſen Umfang funfzig Fuß betrug (in einer Höhe von fünf Fuß über dem Boden) und von dem man glaubte, er ſey über neunhundert Jahr alt. Louis Bosc[5]) ſpricht von einem Kaſtanienbaum in Sancerre, der dreißig Fuß Umfang hatte, und der vor ſechshundert Jahren unter dem Namen des dicken Kaſtanienbaums bekannt war, woraus man auf ein Alter von ungefähr tauſend Jahren ſchloß. Doch

1) Voyage en Sicile, Vol. II, pag. 79. Tab. 114.
2) Flora sicula, Pragae, 8, Vol. I, (1826) pag. IX. der Vorrede.
3) Nach C. B. Presl, am ſo eben angeführten Orte.
4) Manuel de l'arboriste et du forestier, vol. 1. p. 182.
5) Dictionnaire d'agriculture, vol. III. p. 432.

Digitized by Google

ommen mir jene Schätzungen ſehr unſicher vor. Angenommen er Kaſtanienbaum wachſe noch einmal ſo ſchnell als die iche, ſo würde ſich für denjenigen von Gloceſter ein Alter on 626, und für den Sancerrer ein Alter von 360 Jahren er-eben. Aber es fehlt uns wirklich an Documenten über das Bachsthum dieſer Baumart.

Der morgenländiſche Platanenbaum (Platanus rientalis L.) iſt einer der dickſten Bäume der gemäßigten Him-nelsſtriche. Plinius erwähnt einer Platane in Libyen, deren or Alter hohl gewordener Stamm eine Höhle von 81 Fuß Umfang arbot, in welcher der Conſul Licinius Mutianus mit acht-ehn Perſonen ſeines Gefolges ſchlief. Dieſe Angabe ſtimmt mit erjenigen eines neueren Reiſenden überein, der verſichert, es exi-ſtire im Thal Bujukdereh, drei Stunden von Conſtantinopel, in Platanenbaum, der neunzig Fuß hoch ſey, und deſſen Stamm hundert und funfzig Fuß Umfang habe. Inwendig ſt jener Stamm bis auf gleiche Höhe mit dem Boden hohl, und at dieſe Höhlung achtzig Fuß Umfang und nimmt einen Raum on fünfhundert Quadratfuß ein. Unglücklicherweiſe fehlt es ns an genauen Angaben über den Gang des Wachsthums er Platanen, und ſind wir nicht im Stande aus ihrer Dicke (p. 994)
nmittelbar auf ihr Alter zu ſchließen. Dennoch kann man ſich eicht vorſtellen, daß ſolche Bäume ſehr alt ſeyn müſſen. John Hunter erzählt[1], ein abendländiſcher Platanenbaum Platanus occidentalis L.), der in der Grafſchaft Norfolk im Jahr 1744 gepflanzt worden, habe in einem Alter von ein und reißig Jahren anderthalb Fuß über der Erde ſieben Fuß neun Zoll engl. Maß Umfang gehabt. Demnach würde er jährlich ngefähr um zehn Linien im Durchmeſſer gewachſen ſeyn. Be-echnet man das Alter der Platane von Bujukdereh nach dieſem Verhältniſſe, ſo würde für ihn nur ein Lebensalter von ſieben-undert und zwanzig Jahren herauskommen. Wahrſcheinlich muß nan aber, um den Unterſchied nicht außer Acht zu laſſen, der wiſchen dem Wachsthum junger und alter Bäume ſtatt findet, ene Zahl verdoppeln oder gar verdreifachen. Schlägt man den Durchmeſſer eines hundertjährigen Platanenbaums zu andert-

1) Evelyn, Sylva, ed. 2. Vol. II, p. 66, in den Anmerkungen.

Digitized by Google

halb Fuß an, ſo laſſen ſich für einen Baum, deſſen Durchmeſſer achtundvierzig Fuß beträgt, nicht leicht weniger als vierzig [1]) Jahrhunderte annehmen. Boutier [2]) erwähnt eines Platanenbaums in Tyreſia, bei Patras, deſſen Durchmeſſer zwanzig Fuß hält.

Der Architekt Scammozzi ſagt (wie Evelyn [3]) berichtet), er habe in Saint-Nicolas in Lothringen einen, aus einem einzigen, fünfundzwanzig Fuß breiten Stücke Nußbaumholz (Juglans regia L.) verfertigten Tiſch, von verhältnißmäßiger Länge und Dicke, geſehen. Es heißt, der Kaiſer Friedrich der Dritte habe 1472 auf dieſem ungeheuren Block eine prächtige Mahlzeit gegeben. Angenommen, der Nußbaum wachſe zweimal ſchneller als die Eiche, ſo würde der Baum, welcher jenen Tiſch geliefert hatte, ungefähr neunhundert Jahr alt geweſen ſeyn.

Die Cypreſſen (Cupressus sempervirens L.) gehören unſtreitig zu denjenigen Baumarten, die das höchſte Alter erreichen; es iſt mir jedoch nicht gelungen umſtändliche Angaben über ihr Alter zu erhalten. John Hunter ſagt (in der zweiten Ausgabe von Evelyns Sylva, Band II.), es hätten noch im Jahr 1776 im Garten des Palaſtes von Granada Cypreſſen exiſtirt,
(p. 995) von denen es ſehr bekannt geweſen, daß ihr Alter bis auf die Regierung Audelés, des letzten Maurenkönigs, heraufreichte, und die noch jetzt, zum Angedenken an eine Sage von einer Sultanin, die beſchuldigt worden unter ihnen eine Zuſammenkunft mit einem Abenceragen gehabt zu haben, den Namen „los cupressos de la reyna sultana“ führten. Nun aber wurden die Mauren im Jahr 1492 vertrieben, und würden demnach jene Cypreſſen wenigſtens drei Jahrhunderte alt ſeyn. Von Webb erfahre ich, daß ſie noch jetzt exiſtiren, und hat man folglich zu obiger Schätzung noch ein halbes Jahrhundert hinzuzufügen. In Somma, unweit Mailand, ſteht ein Cypreſſenbaum, der nach Millin [4]) im Jahr 1794 einen Umfang von wenigſtens ſechszehn Fuß hatte [5]).

1) Das Original ſagt, wie es ſcheint offenbar durch einen Druckfehler, quatres siècles.

2) Guerres des Grecs, 1825, p. 112.

3) Sylva, ed. 2. Vol. II, p. 186.

4) Voyage dans le Milanais. 8, Vol. 1, pag. 282.

5) Im Druckfehlerverzeichniſſe am Ende des dritten Bandes ſeiner physiologie végétale ſagt unſer Verfaſſer, im Jahr 1832 habe jene

Digitized by Google

Der Pomeranzenbaum und der Citronenbaum
heinen, wenn ſie vor Froſt geſchützt ſind, dazu beſtimmt zu ſeyn,
in ſehr hohes Alter zu erreichen. Einer ſchon im Jahr 1559 von
ugustin Gallo erzählten Ueberlieferung zufolge, ward der
)omeranzenbaum des Kloſters der heiligen Sabina in
lom im Jahr 1200 vom heiligen Dominicus gepflanzt, und
flanzte, Evelyn zufolge, der heilige Thomas von Aquino
en Pomeranzenbaum des Kloſters zu Fondi im Jahr
278. Der erſte jener Bäume exiſtirt noch, doch bemerkt G. Gal-
eſio[1]), er ſey im Jahr 1560, laut Ferrari's Bericht, ausneh-
tend alt (d'une extrême vieillesse) geweſen[2]), ſo daß man glau-
en kann, das noch gegenwärtig lebende Individuum, welches nur

---

Cypreſſe, in einer Höhe von 4 Fuß oberhalb des Wurzelhalſes, zwanzig Fuß Umfang gehabt. Anm. d. Ueberſ.

1) Traité du Citrus, Paris, 1811, 8. — In einer Anmerkung zu S. 156 ſeiner „Theorie der vegetabiliſchen Reproduction" Wien 1814, 8, erwähnt G. Galleſio jenes Baumes, der gleichzeitig ſoll 14000 Pomeranzen getragen haben. Von einem andern, auf ſeinem Landgute bei Finale unweit Genua ſtehenden Baume, deſſen Stamm 6 Fuß Durchmeſſer und 36 Fuß Höhe maß, ſpricht Galleſio ebendaſelbſt. Ein anderer Baum von 5 Fuß 9 Zoll Stammdurchmeſſer und 26 Fuß Höhe trug 5200 Früchte, welche alle geſund und von keiner gemeinen Größe waren. Anm. d. Ueberſ.

2) „Ea cum dicatur a Divo *Dominico* sata, nunc annum habet fere „quadringentesimum. Quamvis autem longo temporis morsu „*exesa*, *cavatoque trunco* exhausta, excitati parietis adminiculo „suffulciatur, attamen relicti corticis obdurato corio tenet se; „viridique senio valida, quotannis in florum et *acrium* pomo-„rum puerperium juvenescit. Quin etiam e radicibus latissime „dispersis, et ab humo etiam exstantibus *arboream sobolem* edi-„dit, haereditarium memorandae originis decus propagantem. „Sed in parente colitur sanctissimi consitoris memoria." Dieſe Zeilen ſchrieb ich aus „Hesperides, sive de malorum aureorum „cultura et usu libri quatuor Jo. Baptistae Ferrarii, „Senensis, e societate Jesu" (Romae 1546, fol. pag. 372) wörtlich aus. Man ſieht daraus, daß hier wahrſcheinlich von einem Citronenbaum (poma acria) die Rede iſt, und daß der urſprünglich vom heiligen Dominicus gepflanzte Stamm wohl zweifelsohne abſtarb, und nur durch Wurzelſchößlinge ſich erhielt. Eines noch älteren, auf gleiche Weiſe ſich verjüngenden Baums erwähnt Ferrarius a. a. O. Anm. d. Ueberſ.

fünf und zwanzig Centimeter Durchmeſſer hat, ſey nur ein Wurzelſprößling des alten, vielleicht im Winter 1709 erfrornen. Der unter dem Namen „Grand-Bourbon“ oder auch „François premier“ bekannte Pomeranzenbaum von Verſailles iſt, wie behauptet wird, im Jahr 1523 ſeiner Schönheit wegen beim Verkauf der Güter des Connetable de Bourbon, zurückbehalten worden, woraus man ſchließen darf, daß er ſchon vor etwas mehr als drei Jahrhunderten ſich durch ſeine Größe auszeichnete. Nach der aus jener Zeit auf die unſrige fortgepflanzten Sage muß letzterer Baum (nahe an vierhundert Jahre, und derjenige des heiligen Dominicus ſechshundert und dreißig Jahre alt ſeyn. Im
(p. 996) Jahr 1804 befanden ſich in der Bonner Orangerie ſechs Pomeranzenbäume, von denen man glaubte, ſie ſeyen dreihundert Jahre alt, und deren Stämme acht und ſiebenzig Centimeter Umfang hatten[1]), was einen Durchmeſſer liefert, der demjenigen des Verſailler Orangenbaums durchaus gleich kommt.

Die alten Cedern vom Libanon (Pinus Cedrus L., Larix Cedrus Miller, Abies Cedrus L. C. Richard), die Labillardière[2]) im Jahr 1787 unterſucht, und welche Rauwolf[3]) ſchon im Jahr 1574 gemeſſen hatte, ſollen, wie behauptet wird, 1000 bis 2000 Jahre alt ſeyn; doch ſcheint mir die Berechnung ein zu hohes Alter ergeben zu haben. Die merkwürdigſten Cedern, die in civiliſirten Ländern wachſen, ſind in einem Alter von 83 Jahren gemeſſen worden. Es ſind folgende:

1. Die

---

1) Statistique de Rhin et Moselle, fol. pag. 147.

2) Jac. Jul. Labillardière, icones plantarum Syriae rariorum etc. Lutetiae Parisiorum, 4., Decas prima, 1791, pag. 6. „Ex antiquis Libani sylvis nil superest nisi centum circiter Ce„*drorum* conglomeratio quingentis orgyis infra nives perpetuas. „Horum septem mole mirandi, quorum crassior ex *novem* pe„dum diametro.“ l. c. Anm. d. Ueberſ.

3) Leonhartt Rauwolfen u. ſ. w. eigentliche Beſchreibung der Raiß u. ſ. w. Laugingen, 1582. 4. S. 280 u. 281. Rauwolf zählte nur 24 Cedern „inn einem kleinen Krayß herumb züſehen, „unnd under anderen noch zwen, deren äſte nahe gar vor alter abge„fallen ſeind.“ Jungen Nachwuchs ſah er nicht. Er ſagt ferner: „Dieſe Bäum, ... haben ſtarcke ſtammen, die wol etlicher Klaf„tern dick, unnd ſo hoch ſeind, alß unſere Tannen immer ſein möchten „u. ſ. w.“ Anm. d. Ueberſ.

1. Die im Jahre 1683 gepflanzte Ceder im Garten von Chelſea ward 1766 gemeſſen und betrug ihr Umfang, in einer Höhe von 2 Fuß über dem Boden, zwölf engliſche Fuß.

2. Die Ceder des Pariſer botaniſchen Gartens war 1734 gepflanzt worden, und hatte, wie ſie 40 Jahre alt war, nach Thouin 79 Zoll Umfang. Nach Loiſeleur des Longchamps betrug ihr Umfaug, in ihrem drei und achtzigſten Lebensjahre, fünftehalb Fuß über der Erde gemeſſen, 106 Zoll oder 8 Fuß 10 Zoll franzöſiſchen Maßes. Dieſer Baum hatte alſo jährlich ungefähr 5 Linien im Durchmeſſer zugenommen.

3. Hunter[1]) erwähnt eines, in Hendon-Place bei London am erſten Januar 1779 durch einen Sturm umgeworfenen Cedernbaums, von dem es hieß, er ſey von der Königin Eliſabeth gepflanzt worden. Folglich war er zweihundert Jahre alt. Sieben Fuß über dem Boden gemeſſen, hatte er 16 engliſche Fuß Umfang, wornach ſein Durchmeſſer ungefähr fünf franzöſiſche Fuß muß betragen haben. Seine jährliche Durchmeſſerszunahme muß ſich alſo nur auf 3 bis 4 Linien belaufen haben.

4. Eine andere Ceder, von der der nämliche Schriftſteller ſpricht, hatte im hundert und dreizehnten Lebensjahre 14 Fuß Umfang, woraus ſich ein jährlicher Durchmeſſers-Zuwachs von 5$\frac{1}{2}$ engliſchen Linien ergibt, welche 5 Linien altfranzöſiſchen Maßes (pied de roi) gleichkommen.

Wenn man nun aber bedenkt, daß die Pariſer Ceder in ihren erſten vierzig Lebensjahren einen Durchmeſſer von dreihundert Linien erlangt hatte, und in den folgenden drei und (P. 997) vierzig Jahren nur um hundert und vier Linien zunahm, ſo wird man ſehen, daß man den Betrag des jährlichen Wachsthums (ce terme d'accroissement) für ſehr alte Cedernbäume ungefähr nur halb ſo ſtark anzunehmen hat; dergeſtalt daß die von Maundrell[2]) beobachteten Cedern wohl könnten ohne Uebertreibung als zu ſeiner Zeit ſechshundertjährig und 1787 achthundertjährig geſchätzt werden. Sie hatten

---

1) Evelyn, Sylva, ed. 2. Vol. II. pag. 3.

2) Henry Maundrell, journey to Jerusalem, Oxford, 1703, 8.
Anm. d. Ueberſ.

12 Yards und 6 Zoll Umfang, oder 1527 Linien (franzöſ. Maß) Durchmeſſer. Wie bekannt, ſind ſie ſeitdem alle umgekommen, und bleiben auf dem Berge Libanon nur noch junge Cedern übrig, wobei jedoch nicht zu vergeſſen iſt, daß die alten Cedern nicht den Alterstod geſtorben, ſondern durch Menſchenhände ums Leben gekommen ſind. Man hat auch bemerkt, daß die durch einen Sturmwind umgeſtürzte Ceder von Hendon-Place vollkommen geſund war.

Der Berg-Ahorn (Acer Pseudoplatanus L., l'érable faux-platane) gehört auch noch zu denjenigen europäiſchen Bäumen, die ein ausgezeichnet hohes Alter zu erreichen ſcheinen. 1811 ſah ich im Departement de la Haute-Loire zwei ſehr dicke Bäume dieſer Art, denen das Dorf Due Erabe, bei deſſen Eingang ſie ſtehen, ſeinen Namen verdankt, welche ich aber zu meſſen verſäumt habe. Von allen bekannten Berg-Ahornen iſt derjenige der berühmteſte, der am Eingange des Dorfes Trons in Graubündten ſteht, und unter welchem, wie verſichert wird, die erſten Eidgenoſſen im Jahr 1424 ſchworen ihrem Lande die Freiheit zu verſchaffen. Bridel (der Bruder des Botanikers) gedenkt dieſes Baums im erſten Bande des Conservateur suisse, Seite 148, und gibt ihn für eine Linde aus. Auch meldet die an der neben ihm ſtehenden Capelle angebrachte Inſchrift, der Eid ſey unter einer Linde geſchworen worden. Ebel[1]) ſagt, es ſey ein Ahorn, und ein mir vom Obriſten Auguſte Bontems überſandter Zweig läßt über die ſpecifiſche Beſtimmung jenes Baums keinen Zweifel mehr übrig (man vergleiche den Brief des genannten Obriſten im Auguſthefte 1831 der Bibliothèque universelle, in welchem er durch verſchiedene
(p. 998) Beweisgründe darthut, daß der Eid allerdings unter dieſem Baume geſchworen ward, und zugleich das Maß ſeines Stammes mittheilt). Ebel, der im Jahre 1798 geſagt hatte, der Baum hatte ein und funfzig Fuß Umfang, hat ſicherlich die Krone (cime)

1) Manuel du Voyageur en Suisse, IV. p. 395. — Decandolle. — J. G. Ebel (Anleitung auf die nützlichſte und genußvollſte Art die Schweiz zu bereiſen, 3te Auflage, Zürich, 1810, 8., Th. IV. S. 368. 369) ſagt: „Der obengenannte Ahornbaum ſtand 1798 noch, und ſein Stamm hatte nahe an der Erde einen Umfang von 52 (zwei und funfzig) Fuß." — Zuſ. d. Ueberſ.

gemeint¹), denn Auguſte Bontems fand 1831 ſeinen Umfang bei anderthalb Fuß Höhe über dem Boden nur ſechs und zwanzig Fuß und ſechs Zoll betragend. Wenn man annimmt, dieſer Baum ſey 1424 hundert Jahre alt geweſen — weniger läßt ſich aber für einen zu einem feierlichen Acte ausgewählten Baum kaum annehmen — ſo würde er gegenwärtig ungefähr fünfhundert Jahre alt ſeyn. Da nun aber ſein Durchmeſſer 1214 Linien mißt, ſo würde ſeine jährliche Durchmeſſers-Zunahme $2\frac{2}{5}$ Linien betragen haben. Nach allem dem, was uns über das Wachsthum des Berg-Ahorns bekannt geworden, ſpricht ſehr viel für die Annahme jenes jährlichen Zuwachſes.

Die Eiche (Quercus) iſt, wie wir im fünften Paragraphen geſehen haben, in Hinſicht auf ihre Vegetations-Phaſen ſo veränderlich, daß es ſchwer hält von der Dicke ihres Stammes auf ihr Alter zu ſchließen. Dennoch aber iſt es möglich, wenigſtens letzteres mit einiger Wahrſcheinlichkeit zu beſtimmen. Hunter²) theilt die Abbildung und die Dimenſionen einer im Jahr 1776 bei Bentley beobachteten Eiche mit, welche ſehr kräftig war. Fünf Fuß über dem Boden gemeſſen, hatte ihr Stamm 33 Fuß 8 Zoll (engliſch Maß) Umfang, was einen Durchmeſſer von 1543 Linien gibt. Berechnet man jenen Durchmeſſer nach dem Wachsthum der Eiche B, meiner Seite 975 (des Originals) mitgetheilten Tabelle, und zieht man wegen des Unterſchiedes zwiſchen dem engliſchen und franzöſiſchen Fuß ein Eilftel ab, ſo findet ſich, daß die Bentleyer Eiche 344 Jahre alt ſeyn mußte. Berechnet man ſie hingegen nach dem Eichbaume E der nämlichen Tabelle, ſo ſieht man, daß ſie 1337 Jahre alt ſeyn mußte; und berechnet man ſie endlich nach dem Mittelverhältniß zwiſchen beiden, ſo wird man geneigt ſeyn ihr Alter auf 810 Jahre zu ſchätzen. In Samogetien nennt man alte Eichbäume, von denen man glaubt, ſie reichten

1) Eher möchte wohl, da kaum ein Druckfehler anzunehmen iſt, der urſprüngliche Baum abgeſtorben ſeyn, denn ſchwerlich wird die Krone eines Baums, deſſen Stamm 1831 ungefähr zehn Fuß Durchmeſſer hatte, 1798 nur gegen ſiebenzehn Fuß im Durchmeſſer gehabt haben. Ebel ſagt ja ausdrücklich: ſein Stamm habe nahe an der Erde 52 Fuß Umfang gehabt. Anm. d. Ueberſ.

2) John Evelyn, Sylva etc. edit. 2, Vol. II, p. 197.

(p. 999) bis in die heidniſchen Zeiten herauf, Baublis oder Bamblis[1]. Einer dieſer Eichbäume, der bei Bordza ſtand, verbrannte zufälliger Weiſe zur Hälfte, und ward vom Eigenthümer im Jahr 1812 gefällt. An ſeinem unteren Ende — welches in der Mitte ſchadhaft geworden war — hatte der Stamm $19\frac{1}{2}$ Ellen (wahrſcheinlich 39 Fuß) Umfang; der Umfang des mittleren Stammtheiles betrug, in einer Entfernung von ungefähr 18 Fuß vom Boden gemeſſen, $13\frac{5}{12}$ Ellen. Gegen den Rand zu zählte man 710 deutlich zu unterſcheidende concentriſche Ringe, und die nicht genau zu erkennenden Jahresringe ſchlug man zu 300 an; wonach ſich für jenen Baum ein Alter von 1000 Jahren ergeben würde. Hätte man ſein Alter nach den bekannten Anſätzen berechnet, ſo würde man für daſſelbe 1080 Jahre herausbekommen haben, was nun allerdings der annähernden Schätzung der erwähnten Beobachter ſehr nahe kömmt. Aus jenen beiden letzten Reſultaten könnte man alſo ſchließen, daß der jährliche Durchmeſſer-Zuwachs bei ſehr alten Eichbäumen etwas weniger als zwei Linien beträgt. Evelyn theilt ein langes und intereſſantes Verzeichniß der zu ſeiner Zeit in verſchiedenen Gegenden Englands beobachteten dicken Eichbäume mit. Er erwähnt eines ſolchen in Welbeck-lane, deſſen Umfang, in einer Höhe von einem Fuß über der Erdoberfläche, drei und dreißig Fuß und einen Zoll betrug. Dieſer Baum exiſtirte, außerordentlich verſtümmelt, noch im Jahr 1775 und hat der Herausgeber der zweiten Ausgabe von Evelyns Sylva ſein Bild geliefert; damals mußte er ungefähr 860 Jahre alt ſeyn. An ſeinem unteren Ende betrug ſein Durchmeſſer 12 Fuß; folglich war er in 120 Jahren um ungefähr einen Fuß oder 144 Linien dicker geworden, hatte alſo jährlich um etwas mehr als eine Linie zugenommen. Hieraus ſieht man, daß wenn man erwägt, daß jener Baum in ſeiner Jugend ſtärker wachſen mußte, das Mittel von 810 Jahren (wonach er jährlich während ſeiner ganzen Lebensdauer um ungefähr zwei Linien im Durchmeſſer zugenommen haben würde), ziemlich richtig iſt.

Ein Zeitungsblatt (l'Étoile, Jahrgang 1824, die Nummer vom 4ten September) berichtete, ein Holzhauer habe vor Kur-

1) Sylvan, Jahrbuch für Forſtmänner u. ſ. w. 1827. Vol. IV. — Férussac, Bulletin des sciences agricoles, Vol. XII. p. 259.

zem im Ardennerwald einen alten Eichbaum gefällt, der in ſeinem Stamme einige Bruchſtücke von Opfer=Gefäßen und ſamnitiſche Medaillen oder Münzen enthielt. Hieraus ſchließt der Berichterſtatter, jener Baum ſey ſo alt wie die erwähnten Alterthümer, deren Urſprung er ſelbſt in das Jahr 276 vor der Erbauung Roms verſetzt, und von dieſer Annahme weiter ausgehend, folgert er, der Baum ſey um die Zeit, zu welcher man jene Stücke in ihm niedergelegt habe, 60 bis 80 Jahre alt geweſen, und habe folglich im Jahr 1824 ungefähr 3600jährig ſeyn müſſen. Dieſer Schluß iſt jedoch irrig, denn angenommen ſogar, die Thatſachen ſeyen richtig erzählt worden, ſo würden ſie doch nur beweiſen, daß der Baum erſt nach jener Zeit entſtanden iſt, inſofern nämlich Münzen recht gut konnten lange nach ihrer Prägung vergraben werden. Auf etwas unbeſtimmte Weiſe läßt ſich freilich wohl vermuthen, jener Eichbaum reiche bis in die Epoche des Einfalls der Barbaren hinauf, einer Epoche, in welcher ſo viel Münzen vergraben wurden, und würde letzterer Rechnung zufolge ſich für dieſen Baum immer noch ein Alter von funfzehn bis ſechszehn Jahrhunderten ergeben. Auch ſagte Dalechamp [1]) von den Eichen, ſie ſeyen faſt unſterblich. (p. 1000)

G. Picconi [2]) ſagt, der dickſte der ihm im Genueſiſchen bekannt gewordenen Oelbaum (Olea europaea L.) ſtehe in Pescio, und habe einen Umfang von 31 Palmen oder 7 Meter und 696 Millimeter. Demnach würde ſein Durchmeſſer ungefähr tauſend und funfzig Linien betragen. Moschettini [3]) gedenkt eines Oelbaums, deſſen Durchmeſſer 432 Linien hielt, wonach zu urtheilen er ungefähr drei Jahrhunderte alt ſeyn mußte. Jedoch iſt man bei der Schätzung des Alters der hier erwähnten Beiſpiele wahrſcheinlich unter der wahren Zahl geblieben, und zwar nicht nur weil man die alten Stämme nach

1) Historia generalis plantarum, Lugduni, fol. Vol. 2. 1586, 1587.

2) Giammaria Picconi, Saggi sull' economia olearia, Genova, 8, Vol. 1. 1808, Vol. II, 1811. Anm. d. Ueberſ.

3) Cosinzo Moschettini, della coltivazione degli olivi, Napoli, 1794. Anm. d. Ueberſ.

den Wachsthums-Verhältniſſen jüngerer Oelbäume berechnete,
ſondern auch weil der Oelbaum aus der Wurzel wieder aus-
ſchlägt, und deßhalb der unterſuchte Stamm auf der gleichen
Wurzel ſchon auf einen alten Stamm kann gefolgt ſeyn. „Der
Oelbaum" ſagt Chateaubriand[1]), iſt ſo zu ſagen unſterb-
lich, weil er aus ſeiner Wurzel gleichſam wiedergeboren wird,
„(parce qu'il renait de sa souche). In der Burg von Athen
„ward ein Oelbaum erhalten, deſſen Urſprung bis zur Grün-
(p. 1001) „dung der Stadt hinaufreichte. Die Oelbäume des Gartens
„von Gethſemane (jardin des oliviers) in Jeruſalem ſtammen
„zum mindeſten aus der Zeit des griechiſchen Kaiſerthums. Den
„Beweis liefert folgender Umſtand: In der Türkei zahlt jeder
„Oelbaum, den die Muſelmänner, wie ſie in Aſien einfielen,
„vorfanden, dem Schatze des Großherrn nur einen Medin, wäh-
„rend von allen, ſeit der Eroberung gepflanzten Oelbäumen,
„die Hälfte der Früchte dem Sultan anheim fällt. Nun aber
„zahlen die acht Oelbäume, von denen hier die Rede iſt,
„nur acht Medinen Abgabe."

Die Härte, Unverweslichkeit, ſo wie auch das langſame Wachsthum des Eibenbaums (Taxus baccata L., l'if), müſſen uns auf die Vermuthung hinführen, dieſer Baum gehöre zur Claſſe derjenigen, die ein äußerſt hohes Alter erreichen. In einem runden Stammklotze von ungefähr ſechs Zoll Dicke habe ich 71 Jahresringe gezählt; in einem Stamme von 13 Zoll Durchmeſſer zählte Dehlhafen von Schöllenbach[2]) 150 Jah-

---

1) Itinéraire à Jérusalem, Vol. II, p. 260.

2) Carl Chriſtoph Dehlhafens von Schöllenbach, Abbildung der wilden Bäume, Stauden und Buſchgewächſe u. ſ. w. Nürnberg. 4, Theil I, (1773), S. 63. „Dieſer Taxus war auf Felſen gewachſen, welches vielleicht die Urſache ſeiner außerordentlichen Excentricität mag geweſen ſeyn. Es iſt an einem Orte der Mittelpunkt vom „Umfang nur fünf Zoll, an einem andern Ort aber bei acht Zoll „entfernt, und überhaupt der ganze Umfang ſehr ungleich, indem er „bald eine Ausſchweifung macht, und bald ſich wieder einzieht." Es ſchien mir dieſe wörtlich a. a. O. zu findende Bemerkung nicht außer Acht zu laſſen. — Vor mir liegt ein Stück aus einem vierzigjährigen Eibenbaumſtamm. Es iſt ziemlich cylindriſch, dennoch aber liegt die Markröhre nicht in der Mitte, ſondern beträgt ihre größte Entfernung vom Umfange 21 Pariſer Linien, die ge-

resringe, und Veillard fand deren in einer Scheibe von 20 Zoll Durchmeſſer 280. Hiernach zu urtheilen würde der Eibenbaum in den erſten 150 Lebensjahren alljährlich um ungefähr eine Linie im Durchmeſſer zunehmen, und nach dieſer Zeit um etwas weniger als eine Linie. Von den vorliegenden Angaben ausgehend kann man das Alter derjenigen Eibenbäume berechnen, welche ihrer Dicke wegen einigermaßen berühmt geworden ſind. Hieher gehören:

1. Die Eibenbäume der Grafſchaft York, in der Nähe von Rippon, in der alten Abtei Fontaine. Wie Hunter berichtet,[1]) wurden ſie 1770 von Pennant gemeſſen, und hatten von 13 Fuß bis zu 26 Fuß 6 Zoll Umfang. Im Jahr 1133 hatten ſie den Mönchen, während man ihre Abtei wieder aufbaute, ein Obdach gewährt. Der dickſte dieſer Bäume hat einen Durchmeſſer von 1214 Linien, und würde er dem zufolge ungefähr eben ſo viele Jahre alt ſeyn, angenommen, durch den Unterſchied zwiſchen dem engliſchen und franzöſiſchen Fuß werde die Differenz ausgeglichen, welche daher rührt, daß, wie es ſcheint, ein alter Eibenbaum jährlich nicht mehr um eine ganze Linie franzöſiſchen Maßes im Durchmeſſer zunimmt. Wenn jener Eibenbaum der Abtei Fontaine noch exiſtirt, ſo würde er, wie man ſieht, faſt 1280 Jahre alt ſeyn.

2. Der von Evelyn[2]) im Jahr 1660 auf dem Kirchhofe von Crow-Hurſt, in der Grafſchaft Surrey, beobachtete Eiben- (p. 1001)
baum maß damals im Umfang 10 engliſche Yards, was 337 Zollen alt franzöſiſchen Maßes gleich kömmt, und einen Durchmeſſer von 1287 Linien gibt. Damals würde er alſo ungefähr 1287jährig geweſen ſeyn, und da er noch exiſtirt, ſo iſt

ringſte 9½ Linien. Die mittlere Breite der Jahresringe beträgt alſo, nach dem großen Halbmeſſer berechnet, 0,525 Linien, nach dem kleinen 0,2375 Linien. Nimmt man den ganzen Durchmeſſer zu 31 Linien an (die Rinde mitgerechnet 33), ſo ergibt ſich als jährliche Durchmeſſerszunahme 0,775 Linie (31 Linien betrug der wirkliche Durchmeſſer des Holzcylinders, weil die größte Entfernung vom Centrum der geringſten Entfernung nicht genau gegenüberlag.) Anm. d. Ueberſ.

1) Evelyn, Sylva, ed. 2, Vol. . . . . p. 259.

2) Sylva, 2, p. 195.

er, nach obigen Angaben berechnet, gegenwärtig (1831) 1458 Jahre alt.

3. Der **Eibenbaum** auf dem Kirchhofe von Fotheringal in Schottland maß (gleichfalls nach **Pennant**) im Umfange 58½ Fuß. Hiernach würde ſein Durchmeſſer 2588 Linien, und ſein Alter ungefähr eben ſo viel Jahre betragen haben.

4. Beſonders zeichnet ſich durch ſeine Dicke aus der von **Evelyn** gemeſſene, und von ihm superannuated (verjährt, uralt) genannte **Eibenbaum** auf dem Kirchhofe von Braburn in der Grafſchaft Kent. Im Jahr 1660 maß ſein Umfang **acht und funfzig** Fuß und **neun** Zoll, alſo beinahe ſechzig Fuß. Sein Durchmeſſer betrug dieſem nach 2880 Linien, und würde er folglich vor 171 Jahren ungefähr **zweitauſend acht hundert und achtzigjährig** geweſen ſeyn. Wenn jener Baum noch exiſtirt, ſo würde er über **dreitauſend** Jahre alt ſeyn.

Der **Mahagoni-Baum** (Cedrela Mahogoni[1]), le mahogoni ou bois d'acajou) ſcheint gleichfalls zu den älteſten Bäumen der Erde zu gehören, wenn man nämlich bedenkt, daß die Härte und Schwere ſeines Holzes auf ein ſehr langſames Wachsthum ſchließen laſſen. **Patrick Browne**[2]) ſagt, in Jamaica

---

1) Wenn unſer berühmter Verfaſſer die Gattung Swietenia, die er in ſeinem Prodromus, Vol. I, p. 625, ſelbſt aufgeführt hat, nicht mehr anerkennen wollte, ſo hätte die Namens-Aenderung des **Mahagonibaums** [den **Miller** Cedrus Mahagoni nannte, und der von **Steudel** (Nomencl. bot.) allerdings unter dem Gattungsnamen Cedrela als Synonym von Swietenia Mahagoni Jacquin (select. stirp. americ. histor. p. 127) vorkommt] motivirt werden müſſen. **Adrian de Juſſieu** (in ſeinem trefflichen Mémoire sur le groupe des Méliacées, in den Mémoires du Muséum d'hist. nat. Vol. XIX.) hat Swietenia beibehalten, und ſtellt ſie nebſt Cedrela und vielen andern Gattungen zu der von **Rob. Brown** vorgeſchlagenen Familie der *Cedrelaceae*.

Anm. d. Ueberſ.

2) The civil and natural history of Jamaica, London, 1756, fol. Die in unſerm Texte citirte Angabe **P. Browns**, betrifft **nicht** den **Mahagonibaum** (Swietenia Mahagoni Jacquin), der a. a. O. S. 158 als Cedrela 2, mit dem engliſchen Namen „Mahagony“ und dem Citat „*Catesby*“ Vol. II, tab. 81 erwähnt wird, ſondern die Cedrela odorata Linn., von **Patr. Browne**

erreiche er einen Durchmeſſer von 6 bis 7 Fuß. Miller ſagt, wahrſcheinlich nach Houſton, in Cuba ſchneide man aus dem Mahagonibaum ſechs Fuß breite Bretter, was einen Durchmeſſer von wenigſtens 7 Fuß vorausſetzt. Catesby zufolge haben die Mahagonibäume auf der Inſelgruppe von Bahama nur vier Fuß im Durchmeſſer. W. J. Hooker, der eine vortreffliche Notiz über dieſe Baumart herausgegeben hat [1]), ſagt, in Honduras halte man dafür, es bedürfe eines Zeitraums von zwei Jahrhunderten, um dem Mahagoniebaum eine zum

---

a. a. O. als Cedrela 1, mit dem engliſchen Namen „Barbadoes Cedar" citirt, und zu der unſer berühmter Verfaſſer ſelbſt, in ſeinem Prodromus, nach Andern Patrick Browne Tab. 10. f. 1. anführt. Dieſer Baum, der übrigens zur nämlichen Familie gehört, hat ein wohlriechendes Holz; ſeine Blätter und Rinde riechen aber friſch nach Asa foetida. Wenn mehrere im Walde gefällt worden, ſey der Geruch ſo ſtark, daß wenige Leute darnach frügen alsdann in den Wald zu gehen. — Den Durchmeſſer des ächten Mahagonibaums gibt P. Browne nicht an. Adr. de Juſſieu ſagt (a. o. a. O.) (S. 36 des beſondern Abdrucks ſeiner Abhandlung) „nach Roxburgh ſehe das Holz der oſtindiſchen Cedrela Toona „Roxb. dem Mahagoniholze ſehr ähnlich, jedoch ſey es, demjenigen der americaniſchen Cedrela-Arten gleich, weniger „feſt und ſchwer." Folglich wird man wohl auch für Cedrela odorata L. ein ſchnelleres Wachsthum und geringeres Alter annehmen dürfen. Ob der Honduras-Mahagoni-Baum von Swietenia Mahagoni Jacq., oder etwa von einer andern Art abſtamme, muß ich, da ſogar Hooker dieſe Frage, wie es ſcheint, nicht zu löſen vermag, und nur Rob. Browns Vermuthungen mittheilt, dahingeſtellt ſeyn laſſen. R. Brown ſoll geneigt ſeyn den Honduras-Mahagoni für eine vom jamaicaniſchen verſchiedene Art zu halten, vielleicht für Patrick Browne's Cedrela 3. Coroli folio ampliori, fructu pentagono. Honston apud Millerum. (This plant does not grow in *Jamaica*, it was discovered by Mr. Houston near the gulf of Honduras, and is said to grow very large. — The civil and nat. hist. of Jamaica, pag. 159.) — Jedenfalls iſt nicht außer Acht zu laſſen, daß der Boden, nach Patr. Browne (a. a. O.), auf Wachsthum und Conſiſtenz des ächten Mahagonibaums einen bedeutenden Einfluß ausübt. Anm. d. Ueberſ.

1) Botanical miscellany, London, 8. Vol. 1 (1829) p. 21. — Decandolle. — Einen Auszug enthalten die Annalen der Gewächskunde, Bd. V. S. 678—684. Zuſ. d. Ueberſ.

Fällen taugliche Größe zu verſchaffen, und die größten in den Handel gelangten Blöcke wären 17 Fuß lang, 57 Zoll breit, und 46 Zoll dick geweſen. Dieſe Angaben reichen jedoch nicht (p. 1003) aus, um uns irgend ein annäherndes Reſultat über das Alter zu verſchaffen, welches die Mahagonibäume erreichen können. Geht man von dem von Patrick Browne angegebenen Durchmeſſer aus, und nimmt man an, der Mahagonibaum wachſe, unſern Eichen gleich, jährlich im Durchſchnitt zwei Linien in die Dicke, ſo würde ſich ergeben, daß die dickſten Mahagonibäume ungefähr fünfhundert Jahre alt ſeyen. Nun aber iſt es ſehr unwahrſcheinlich, daß ein ſo feſtes Holz ſo ſchnell wachſen könne, als bei meiner Vorausſetzung angenommen iſt, und vermuthe ich daher, daß ich mit der ſo eben angegebenen Summe von Jahren bedeutend hinter dem wirklichen Alter zurückgeblieben ſey.

Was ich ſo eben vom Mahagonibaume geſagt, würde ſich gleichfalls recht gut auf den Heuſchreckenbaum (Hymenaea Courbaril L., le courbaril), den vegetabiliſchen Rieſen der Antillen[1]) anwenden laſſen. Philipp Mercier und Heinrich Wydler, die ihn in Trinidad und Porto-Ricco geſehen haben, verſicherten mich, es gebe Heuſchreckenbäume von zwanzig Fuß Durchmeſſer. Nun aber iſt ſein Holz ſehr hart, ſehr ſchwer, und von ſehr langſamem Wachsthume. Patrick Browne[2]) bemerkt, wenn man den Courbaril-Baum nicht ſehr alt fälle, ſo ſey nur eine ſehr geringe Menge vom Kernholz vollkommen verholzt. Da man nun aber aus ſeinem Holze ſehr große Möbeln verfertigt, ſo muß er wohl ein ſehr hohes Alter erreichen. Angenommen, er wachſe ſo ſchnell wie unſere Eichen, ſo würde er bis vierzehn Jahrhunderte alt werden.

Das berühmteſte Beiſpiel äußerſt langer Lebensdauer, welches bis jetzt noch iſt genau beobachtet worden, liefert uns der Affenbrodbaum (Adansonia digitata L., le baobab). In ſeinem

---

1) Der Heuſchreckenbaum gehört zur Familie der Leguminoſen. Anm. d. Ueberſ.

2) The civil and naturel history of Jamaica, pag. 222. It grows to a very conſiderable ſize, and is looked upon as an excellent timber-tree; but it muſt be very old before it is cut, *otherwiſe the heart will be but ſmall.* Anm. d. Ueberſ.

Vaterlande führt jener Baum einen Namen, der ſo viel bedeutet als tauſendjähriger Baum, und iſt, gegen die Regel, jener Name noch hinter der Wirklichkeit zurückgeblieben. Adanſon ſah auf einer der Inſeln des grünen Vorgebirges einen ſolchen Baum, der dreihundert Jahr vorher war von zwei engliſchen Reiſenden beobachtet worden, und fand in ſeinem Stamme, die, von jenen Reiſenden eingeſchnittene Inſchrift mit dreihundert Jahresringen bedeckt, wieder auf. So ward es ihm möglich auszumitteln, um wie viel dieſes ungeheure Gewächs in drei Jahrhunderten zugenommen habe. Von dieſer Beſtimmung, ſo wie von den, durch die Unterſuchung junger Affenbrodbäume über ihr Wachsthum erhaltenen Reſultaten ausgehend, ſetzte Adonſon (p. 1004) eine Tabelle über die Wachsthumsgeſetze der in Rede ſtehenden Baumart auf. Aus jener Tabelle hat Duchesne folgende Zahlen ausgeſchrieben:

Die Adansonia digitata mißt:

in einem Alter von:	Durchmeſſer:	Höhe:
einem Jahr	1 — 1½ Zoll,	5 Fuß
20 Jahren	1 Fuß,	15 —
30 —	2 —	22 —
100 —	4 —	29 —
1000 —	14 —	58 —
2400 —	18 —	64 —
5150 —	30 —	73 —

Letzteres war die rieſenmäßige Durchmeſſers=Größe des Affenbrodbaums, an welchem Adanſon ſeine directe Beobachtung anſtellte. Der nämliche Naturforſcher verſichert im Lande ſelbſt noch dickere Bäume geſehen zu haben, deren Alter er, nach obigen Angaben, auf ungefähr 6000 Jahre anſchlägt.

Dieſe lange Lebensdauer iſt um ſo auffallender, als das Holz des Affenbrodbaums nicht hart iſt, und es durch oberflächliche Wunden (écorchures), die ihm beigebracht werden, häufig morſch wird (carie). Andrerſeits ſetzt ihn freilich der im Verhältniß zur Höhe ungeheure Durchmeſſer, zu dem ſein Stamm gelangt, in den Stand der Gewalt der Winde zu widerſtehen. Perrottet[1]) ſagt, in Senagambien finde man häufig Affenbrod=

1) *Flore de Sénégambie*, ou descriptions, histoire et propriétés

bäume von 60 bis 90 Fuß im Umfange; ihre grüne und glänzende Rinde ſey aber noch ſo voller Leben, daß bei der geringſten Verwundung eine Menge Flüſſigkeit zu ihr hervorquelle. Letzterer Umſtand iſt nun allerdings nichts weniger als ein Zeichen von Altersſchwäche.

Das letzte Beiſpiel endlich, welches ich mir erlauben werde aus der Reihe der dikotyledoniſchen Pflanzenfamilie anzuführen, iſt der virginiſche Cypreſſenbaum (Taxodium
(p. 1005) distichum C. L. Richard, oder Cupressus disticha L., le cyprès-chauve). Dieſer Baum kommt im Süden der nordamericaniſchen Vereinigten Staaten in großer Menge vor, und findet ſich auch in Mexico. Insbeſondere erwähnt man eines Individuums dieſer Baumart, welches in den Gärten von Chapultepec exiſtirt, und „die Cypreſſe Montezuma's" genannt wird. Es heißt nämlich, jener Baum habe ſchon um die Regierungszeit Montezuma's, alſo ums Jahr 1520, in der Fülle ſeines Wachsthums geſtanden (été en pleine végétation); welchem nach er gegenwärtig wenigſtens drei Jahrhunderte alt ſeyn würde. Sein Stamm mißt im Umfange 41 engliſche Fuß, und ſein Wachsthum (végétation) iſt ſtark und kräftig[1]. Noch merkwürdiger iſt ein anderes Individuum der nämlichen Pflanzenart. Richard Exter ſagt in einem, an den Geſandten (ministre) der nordamericaniſchen Vereinigten Staaten, Poinſett, gerichteten Schreiben, es ſtehe auf dem Kirchhofe von Santa-Maria de Tesla, drittehalb Stunden weſtlich von Oaxaca, und um daſſelbe herum ſtänden fünf bis ſechs andere, welche eben ſo dick ſeyen, wie der Baum von Chapultepec. Die Einwohner von Oaxaca nennen ihn Sabino. Der dickſte jener Bäume mißt im Umfange 46 Varas, oder 117 Fuß 10 Zoll franzöſiſchen Maßes, hat einen Durchmeſſer von 37¼ Fuß und iſt ungefähr 100 Fuß hoch. Richard Exter ſagt, ohne allen Zweifel[2] ſey jener Baum einfach, und

des plantes qui croissent dans les diverses contrées de la Sénégambie, recueillies par M. M. Leprieur et Perrottet, décrites par M. M. Guillemin, Perrottet, A. Richard. Paris, 4, Vol. 1. (1831) pag. 77.

1) Magazine of natural history, 1831, January, p. 31.

2) Doch macht Alphons Decandolle, im Aprilhefte der Bibliothèque universelle vom Jahr 1831, Seite 339, mit Recht darauf

beſtehe nicht aus mehreren zuſammengewachſenen Stämmen. Schon Ferdinand Cortez, der mit ſeiner ganzen kleinen Armee unter dem Schatten jenes Baumes ein Obdach ſuchte, gedenkt ſeiner, und iſt er für die eingebornen Mexicaner ein Gegenſtand hoher (p. 1006) Verehrung.

André François Michaux erwähnt, in ſeiner Histoire des arbres forestiers de l'Amérique septentrionale (Paris 1810 — 13, 3 Vol. 4.) virginiſcher Cypreſſen, welche in den beiden Florida's und in Unter-Louiſiana auch 120 Fuß hoch wurden, die aber, wie er ſagt, oberhalb einer kegelförmigen Baſis, die drei oder viermal dicker iſt als der eigentliche Stamm (le corps de l'arbre) vierzig Fuß Umfang haben. Wenn R. Exter an dem Baum in Oaxaca das Maß von einer ſolchen kegelförmigen Baſis genommen hat, ſo ſcheint es ſo, als ſtimmte das Reſultat ſeiner Meſſung mit demjenigen A. Fr. Michaux's überein.

Verfolgen wir den, von Alphons Decandolle im Aprilheft 1831 der Bibliothèque universelle eingeſchlagenen Weg, ſo ſtehen uns, wenn wir verſuchen wollen das Alter des Baumes von Oaxaca zu errathen, zwei Mittel zu Gebote.

Einmal nämlich ſagt And. Fr. Michaux, die größten in Frankreich (zu Malesherbes) cultivirten virginiſchen Cypreſſen ſeyen in 45 Jahren einen Fuß dick geworden. Der Cypreſſenbaum von Oaxaca hielt nun aber 37½ franzöſiſche Fuß im Durchmeſſer. Wenn nun letzterer ſein ganzes Lebenlang in dem nämlichen Verhältniſſe in der Dicke zugenommen hat wie der Cypreſſenbaum von Malesherbes während ſeiner erſten fünf und vierzig Lebensjahre, ſo würde ſein Alter 1687 Jahre betragen. Da nun aber alte Bäume langſamer wachſen als junge,

---

aufmerkſam, daß der von R. Exter für die Einfachheit jenes Baumes angeführte Beweisgrund nicht hinreichend iſt; R. Exter ſtützt ſich nämlich darauf, daß man nur eine einzige Rinde ſehe. Nun aber kommt dieſer Umſtand bei faſt allen zuſammengewachſenen Bäumen vor. Daß der in Rede ſtehende Baum aber wirklich nur einfach ſey, dafür ſpricht, daß bis jetzt faſt gar keine Beiſpiele (presque point d'exemples) von auf natürlichem Wege durch Abſaugen (par approche) verwachſenen Coniferen-Stämmen bekannt geworden ſind.

Digitized by Google

ſo kann man ſich leicht vorſtellen, daß jene Zahl geringer ſeyn müſſe, als die Zahl der wirklichen Lebensjahre des in Rede ſtehenden Baumes..

Nähme man dahingegen, **zweitens**, an, der **Cypreſſenbaum** von Oaxaca ſey in gleichem Verhältniß gewachſen wie der **Affenbrodbaum**, ſo würde ſich finden, daß er im Verhältniß von 37½ : 30 älter iſt als letzterer, und betrüge demnach ſein Alter mehr als 6000 Jahre. Dieſe Annahme würde nicht der Wahrſcheinlichkeit ermangeln, inſofern man weiß, daß die **Nadelhölzer** (Coniferae) im Allgemeinen viel langſamer wachſen als die **Malvaceen**[1]). Dennoch bleiben aber rückſichtlich des Taxodium von Oaxaca noch bedeutende Bedenken zu heben. Man muß nämlich wiſſen: **erſtlich**, ob es wirklich ein einziger Baum, und nicht ein durch die Verwachſung mehrerer Bäume erzeugter Stamm ſey; **zweitens**, vor allem, ob man ſein Maß an der Verdickung (évasement) in der Nähe der Wurzel genommen, und ob jene Verdickung, deren bei den Louiſianiſchen **Taxodium**-Stämmen gedacht wird, von welcher aber bei den mexicaniſchen Exemplaren nicht die Rede iſt, müſſe mitberückſichtigt werden,
(p. 1007) wenn man den Durchmeſſer des Baums regelrecht beſtimmen wolle[2]). Je nachdem jene Fragen werden beantwortet werden, wird der **virginiſche Cypreſſenbaum** von Oaxaca entweder eines der älteſten oder entſchieden das älteſte der bekannten Gewächſe auf unſerer Erde ſeyn. Es würde nämlich das Mittel von den Reſultaten der ſo eben erwähnten beiden Berechnungsweiſen immer noch 4000 Jahre betragen[3]).

---

1) Wenn ſchon die Adansonia jetzt von **Kunth**, **Decandolle** u. a. zur Familie der Bombaceae gezählt wird, ſo bildet ſie doch als ſolche ein Glied der **Malvaceen-Claſſe**.

Anm. d. Ueberſ.

2) Doit être compté dans l'appréciation régulière du diamètre etc.

3) „**Ein mehr als tauſendjähriger Roſenſtrauch** (von der „gemeinen **Hundsroſe** (Rosa canina L.) findet ſich an der alten „Capelle im Innern des Domhofes zu Hildesheim in Hannover. „Die allgemeine Sage, daß der Strauch älter als die Capelle ſey, „gewinnt dadurch an Wahrſcheinlichkeit, daß das untere Stammende „deſſelben ſich in einer, dem Anſcheine nach bei Aufführung der „Mauer abſichtlich gelaſſenen Oeffnung nach dem Innern des Ge„bäudes zu verliert; die Capelle aber iſt älter als der Dom, der

Nach allem dieſem glaube ich in gegenwärtigem Paragraphen den umſtändlichen Beweis dafür dargelegt zu haben, daß auf unſerer Erde ſehr alte Bäume früher exiſtirten oder auch noch jetzt exiſtiren. Es ſind folgende:

Name:	Alter:
Ulme (Ulmus campestris L.) . .	335 Jahre
Cheirostemon, . . . ungefähr	400 —
Epheu, ...	450 —
Lärchtanne, ...	576 —
Linden, ...	1147 — 1076
Cypreſſen, . . . ungefähr	350 Jahre
Morgenländiſche Platanen,	720 und darüber
Pomeranzenbaum, . . .	630 —
Ceder vom Libanon, ungefähr	800 —
Oelbaum, ... ungefähr	700 —
Eichen, ...	1500 — 1080 — 810
Eibenbäume (Taxus baccata L.)	1214 — 1458 — 2588 — 2880
Affenbrodbaum (Adansonia)	5150 (im Jahre 1757)
Taxodium distichum, ungefähr	von 4000 bis 6000

So lange wie man nur die von Adanſon für die Lebensdauer des Affenbrodbaums angegebene Zahl kannte, war man geneigt geweſen ſie einem Irrthume zuzuſchreiben oder auch ſie als Ausnahme zu betrachten. Die vorſtehende Tabelle wird, meines Bedünkens, nicht nur beweiſen, daß ſie ſich in die allgemeinen Geſetze des Pflanzenlebens fügt, ſondern auch die Aufmerkſamkeit der Naturforſcher auf das Phänomen eines außerordentlich langen Lebens, und einer, gewiſſen Pflanzen möglichen, gleichſam unendlichen Lebensdauer, hinlenken.

§. 6. Beſondere Unterſuchung der Lebensdauer bei den Endogenen. (p. 1008)

Alles, was ich bis jetzt geſagt habe, galt ausſchließlicher für die Exogenen, deren Holzkörper jährlich durch äußere Schichten zunimmt, die eine große Menge von Zweigen treiben, und

„gegen das Jahr 818 n. Chr. durch Kaiſer Ludwig den Frommen gegründet wurde." — Dieſe Notiz entnehme ich wörtlich und vollſtändig dem fünften Bande der „Annalen der Gewächskunde" S. 467; die Quelle iſt leider nicht angegeben. Anm. d. Ueberſ.

bei denen folglich diejenigen Umſtände vereint vorkommen, welche einem unbeſchränkten Wachsthum am günſtigſten ſind. Bei den Endogenen kommen Verhältniſſe vor, welche ein unbeſchränktes Fortwachſen weniger zu begünſtigen ſcheinen, ihre alten Faſern nehmen nämlich die Außenſeite des Stammes ein, deſſen äußeren Gefäßbündelkreis ſie bilden [1]), und die neuen Faſern entſtehen im Mittelpunkte des Stammes [2]). Nun aber läßt ſich denken, daß eine Zeit kommen müſſe, um welche der Endogenen-Stamm, der nicht in die Dicke wachſen kann, vollkommen verholzt wird (est totalement solidifié), und demnach in Folge einer Urſache abſterben muß, welche derjenigen, die bei den Thieren den Alterstod herbeiführt, ähnlich iſt. Letztere Wirkung kann augenſcheinlich zu einer ſehr ſpät eintretenden Zeit ſtattfinden, und läßt ſie ſich in der Theorie unmöglich bezweifeln. In der Wirklichkeit finde ich nur Ein Beiſpiel, welches zu Gunſten jener Annahme ſpräche, und läßt ſich ſelbſt dieſes noch beſtreiten. Delile erzählt [3]), ein Landwirth in der Nähe von Cairo habe ihm verſichert, „wenn eine Dattelpalme (Phoe„nix dactylifera L.) alt geworden ſey, und der Nahrungsſaft

„am

---

1) Leurs fibres anciennes sont placées en dehors du tronc, dont elles forment la zone extérieure.

2) Es würde zu weit führen hier die neueren Beobachtungen und Lehren von Hugo Mohl, Giron de Buzareingues, Dutrochet u. a. einzuſchalten, und muß ich mir vorbehalten am Ende des dritten Bandes eine gedrängte Zuſammenſtellung der neuen Entdeckungen, die wir namentlich dem trefflichen Mohl verdanken, nachzuliefern. Nur ſo viel will ich hier gleich bemerken, daß keinesweges alle Gefäßbündel in gleicher Dicke in das untere Stammende herablaufen, das heißt, den Jahresſchichten der dikotyledoniſchen Hölzer gleich, gleich dickbleibend bis zu ihr herabreichen, und daß die oberen, in dem ſtets ziemlich gleich dick bleibenden Stamme, faſt eben ſo viel Platz haben, in ihrer Entfaltung faſt eben ſo wenig gehindert werden, als die unteren. Am beſten läßt ſich wohl ihr anatomiſches und phyſiologiſches Verhalten mit demjenigen eines ſogenannten Stängels einer ausdauernden Pflanze oder mit dem wahren Stängel eines einjährigen Gewächſes vergleichen.
Anm. d. Ueberſ.

3) Flore d'Egypte, p. 174. — Decandolle. — Wahrſcheinlich iſt gemeint: Mémoires botaniques extraits de la description de l'Egypte, Paris, 1813. fol. Zuſ. d. Ueberſ.

„anfange ihrem Gipfel ſchwächer zuzuſtrömen, ſo ſey es möglich „den Stamm abzuhauen, und ihn von neuem wieder zu pflan„zen, indem man den Gipfel in die Erde ſtecke. Ein Jahr vor „jener Operation treibe man, etwa drei Ellbogenlängen unterhalb „der Blätter, zwei Keile von Holz kreuzweiſe durch den Stamm. „Jene Keile und die friſchen Wunden bedecke man mit einem „Wulſt von Schlamm, den man mittelſt eines Netzes aus „Stricken befeſtige, und den Schlamm erhalte man ſtets feucht . . . „worauf ſich am Ende des Winters auf jenem Schlammwulſte (p. 1009) „(sur ce bourrelet de limon) Würzelchen vorfänden. Alsdann „ſchneide man das obere Ende des Stammes unterhalb des „Wulſtes ab, und pflanze es unter einer Rinne (et le plante „sous une rigole)." — Hier iſt nun erſtens zu bemerken, daß jene Thatſache ſo ſelten iſt, daß kein einziger der Reiſenden, welche Länder, in denen Palmen wachſen, beſucht haben, und daß nicht einmal Delile ſelbſt ſie je zu Geſichte bekommen. Folglich muß die oben erwähnte Verhärtung der Faſern[1]) in den Palmen-Stämmen ausnehmend ſelten ſeyn, und reicht ſogar der einfache Umſtand, daß die Früchte bei großen Dattelpalmen abnehmen, nicht hin, um zu beweiſen, daß eine ſolche Verhärtung bemerkbar werde. So viel mag immer wahr ſeyn, daß man zu hohe Dattelpalmen nicht gerne ſieht, weil ſie einestheils durch Winde leicht abgebrochen werden, und es anderntheils zu beſchwerlich fällt ſie behufs der künſtlichen Befruchtung[2]) oder des Einſammelns der Früchte zu beſteigen. Es

1) Endurcissement des *fibres* etc. Zum Ueberfluß will ich hier daran erinnern, daß hier nicht wirkliche Faſern, ſondern theils ganze Gefäßbündel oder Holzbündel (aus Gefäßen und Zellen beſtehend), theils langgeſtreckte Zellen — Holzzellen gemeint ſind. — Die Zellenwände werden mit der Zeit allerdings oft beträchtlich dick, aber die Gefäße bleiben ſtets hohl, und kann daher von einer Verſtopfung (obstruction) derſelben nicht die Rede ſeyn. Mir wenigſtens ſind noch nie verholzte (d. h. mit Holzmaſſe ausgefüllte) Gefäße vorgekommen, und, was noch viel mehr ſagen will, auch in Hugo Mohls unvergleichlicher Palmen-Anatomie wird keiner ſolchen Verholzung gedacht. Anm. d. Ueberſ.

2) Hier ſey es mir geſtattet, nachträglich zu bemerken, daß, nach André Michaux's Beobachtungen, die weiblichen Dattelpalmen auch in Perſien künſtlich befruchtet werden, und daß die

Geſchieht jene Amputation (ablation) zu einer ſchicklichen Zeit, ſo verurſacht ſie, daß in der Nähe des Wurzelhalſes neue Triebe ſich entwickeln; und wenn ſchon es meinem Gefühle widerſtrebt, die ſchönen moraliſchen Metaphern, zu denen jener Gebrauch Anlaß gegeben hat, ihres Glanzes zu berauben, ſo bin ich dennoch geneigt zu glauben, es ſeyen die Karaïben, wenn ſie die ſo eben erzählte Operation vornehmen, nicht barbariſcher als
(p. 1011) wir ſelbſt, wenn wir, bei der Gewißheit daß neue Triebe aus dem unterirdiſchen Stängel (la souche) entſtehen werden, die Triebe unſerer Spargelpflanzen abſchneiden. Und wenn jene Indianer den Baum an der Wurzel abhauen, ſo thun ſie es, meines Erachtens, nicht aus Faulheit, ſondern um ſeinen Stamm zu benutzen, und die Entwickelung der Wurzeltriebe um ſo mehr zu begünſtigen.

Einerſeits beweiſ't alſo in der Wirklichkeit nichts, daß dem Wachsthum der Palmenſtämme eine beſtimmte Zeit ſey zugemeſſen worden, und andrerſeits müßte man, ſelbſt im Falle man nähme eine ſolche zuvor beſtimmte Lebensfriſt an, doch wenigſtens ſo viel zugeben, daß das Individuum durch die Entwickelung der Knoſpen am Wurzelhalſe ohne Aufhören fortexiſtiren könne. Ein Palmenbaum ſtirbt eben ſo wenig ab, wenn ſein Hauptſtamm zerſtört worden iſt, als ein gewöhnlicher Baum eingeht, wenn ſein Stamm bis auf den Wurzelhals erfriert, und aus der Wurzel wieder ausſchlägt (et repousse du pied). Es iſt mir nicht unbekannt, daß es unter den Palmen eben ſo gut wie unter den exogenen Bäumen einzelne Arten gibt, die für gewöhnlich nicht wieder aus der Wurzel ausſchlagen; augenſcheinlich iſt dieſes aber eine Eigenthümlichkeit gewiſſer Arten, und keineswegs ein allgemeines Geſetz. Suchen wir jedoch jetzt uns eine Vorſtellung von der Lebensdauer jener Hauptſtämme der Endogenen zu verſchaffen, gleichwie wir uns vorhin bemüht haben die Lebensdauer der Exogenen auszumitteln. Dieſe Unterſuchung hält aus verſchiedenen Gründen ſchwerer als die vor-

---

Coloniſten die Kohl-Palme (Areca oleracea Linn. auch Palmiste franc genannt). Die Spitze dieſer Palme iſt beſonders zart und wohlſchmeckend — ihr Geſchmack ſoll demjenigen des Artiſchocken-Stuhls gleichkommen — und wird in den Antillen „chou de palmiste“ genannt. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

hergehende; hauptſächlich wird ſie aber deßhalb ſchwieriger, weil uns die Mittel weniger bekannt ſind, durch welche man in den Stand geſetzt wird das Alter der Individuen zu beurtheilen.

Einmal nämlich ſind die, nach dem Abfallen der Blätter am Stamme zurückbleibenden gürtelförmigen Narben [1]) weder an den zu jungen, noch häufig, an den zu alten Theilen ſichtbar, ſo daß man ſie nur an einer beſtimmten Strecke der ganzen Stammlänge zählen kann.

Zweitens wiſſen wir es von jenen äußeren Ringen (anneaux extérieurs) der Palmenſtämme nicht eben ſo beſtimmt als von den concentriſchen Kreiſen in den Stämmen der Exogenen, ob ſie bei verſchiedenen Arten immer eine gleiche Periode bezeichnen. Augenſcheinlich bezeichnen ſie die Stellen, an denen früher Blätter ſaßen (ils indiquent évidemment la cicatrice des feuilles), um aber mit Beſtimmtheit auszumitteln, daß ſie die Lebensjahre angeben — wie im gemeinen Leben behauptet wird, müßte man von jeder endogenen Pflanze wiſſen, wie viele Blätter ſie jährlich treibt. (p. 1012)

---

1) Zones. — Trunci cortex . . . . inaequalis, atque in multas incisiones seu annulos divisus, qui ex vetustis ac deciduis componitur foliis, nec completum efformat circulum . . . . ſagt Rumphius (am a. a. Orte, Seite 1 u. 2) von der Kokospalme. Seite 5 heißt es ferner: Hi annuli *neutiquam totum ambiunt truncum*, uti quidam male eos delineaverunt, sed tantum pro parte instar *semiplenae lunae*, ubi tum alter annulus priorem excipit, nullo tamen servato ordine (wird der „*ordo*" in der Natur ſchwerlich fehlen) nec etiam recti locantur, sed oblique in trunco desinunt, ita ut adscendentibus arborem haud firmum praebeant fulcimentum etc. Da ich ſelbſt nicht Gelegenheit hatte in der Natur, oder auch in der herrlichen Palmen-Monographie unſeres von Martius ausführlichere Notizen zu ſammeln, ſo wollte ich mit obenſtehenden Worten unſeres alten ehrwürdigen Landsmannes Rumphius nur auf die Nothwendigkeit genauerer Angaben, als die obenſtehenden es ſind, aufmerkſam machen.

In C. F. P. von Martius „Palmarum familia ejusque genera denuo illustrata, Monachii 1824, 4, heißt es, S. 4: Caudex ... lapsu petiolorum frondium, basi *amplexicauli* vel *semi* amplexicauli vaginantium cicatrisatus. Demnach können auch rings um den Stamm laufende Blattnarben vorkommen. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Drittens fehlen jene Kreiſe (cercles) bei einer großen Anzahl von Endogenen vollkommen, und kennt man folglich, bis jetzt, ſobald hiſtoriſche Documente fehlen, noch kein Mittel das Alter eines Individuums aus der Claſſe dieſer letzteren zu ſchätzen.

Viertens ſtammen jene Gewächſe faſt alle aus Ländern innerhalb der Wendkreiſe, und hat man folglich über ihre Lebensgeſchichte bei weitem noch nicht ſo viele hiſtoriſche oder auch phyſiologiſche Thatſachen geſammelt, als über diejenige unſerer exogenen Bäume.

Aus den ſo eben aufgezählten Gründen ergibt ſich, daß ich, in Bezug auf die Lebensdauer der Endogenen, nur einige und wenig beweiſende Beiſpiele anführen könne.

Wie ſo eben bemerkt worden, läßt ſich das Alter der Palmenbäume nicht leicht mit Beſtimmtheit ausmitteln, und läßt uns das Wenige, was wir davon wiſſen, nicht auf ein hohes Alter ſchließen. Martin de Saint-Tropez ſagt (nouveau Duhamel)[1]), es habe im Jahr 1809 in Cavalaire in der Provence eine Dattelpalme (Phoenix dactylifera L.) exiſtirt, die im Jahr 1709 geſäet worden, und deren Stamm, bei funfzig Fuß Höhe, achtzehn Zoll Durchmeſſer hatte. Im Jahr 1830 iſt zu Nizza, im Stadtviertel Empeitat, eine Dattelpalme umgefallen, deren Höhe fünf und ſiebenzig Fuß betrug, und die etwas über hundert und dreißig Jahre alt war[2]). Dieſe beiden Beiſpiele ließen auf eine jährliche Verlängerung von fünf bis ſechs Zollen ſchließen. A. R. Delile ſagt,[3]) die höchſten Dattelpalmen Aegyptens mäßen ſechzig Fuß Länge. Für die Dattelpalmen Spaniens und der Berberei geben Cavanilles und Desfontaines die gleiche Zahl als Maximum der Stammlänge an. Alle ſagen, die Araber ſchätzten das Alter der älteſten Dattelpalmen auf zwei bis drei Jahrhunderte[4]).

---

1) Wahrſcheinlich iſt hier die von Loiſeleur Deslongechamps beſorgte Ausgabe von Duhamel's Traité des arbres et arbustes etc. gemeint. Sie erſchien Paris, 1800 — 1812, 4 und fol., in fünf Bänden. Anm. d. Ueberſ.

2) Bulletin de la chambre d'agriculture de Nice, 1831, p. 27.

3) Flore d'Egypte.

4) Von der Cocospalme ſagt Rumphius, ſie fange meiſtens um das 12te oder 14te Lebensjahr an, Frucht zu tragen, ſeltner ſchon

Dieſem nach könnte die Wachspalme der peruaniſchen (p. 1013)
Anden (Ceroxylon andicola Humb. et Bonpl.), welche Alexander von Humboldt und A. Bonpland bis hundert und achtzig Fuß hoch werden ſahen (alſo dreimal ſo hoch als die Dattelpalme), wenn ſie anders in gleichem Maße wächſt, wie die Dattelpalme, vielleicht ſechs- bis neunhundert Jahre alt ſeyn. Doch iſt dieſe Annahme eine bloße Vermuthung.

Folgendes ſind die größten Palmenbäume Braſiliens, deren in dem ſchönen Werke des Herrn von Martius [1]) gedacht wird:

	ganze Höhe:	Durchmeſſer:	Entfernung der alten Ringe:
	Fuß:	Zolle:	Zolle:
Oenocarpus batava Mart.,	80	12	7
Euterpe oleracea Mart.,	120	8—9	4—5
Euterpe edulis Mart.,	100	6—7	4—5
Iriartea exorrhiza Mart.,	80—100	12	4—6
Guilielma speciosa Mart., (syn. Bactris Gasipaës H. et B.)	80—90	6—8	4—5
Cocos oleracea Mart., (syn. Cocos crispa Kunth.)	60—80	12	1—2
Cocos nucifera L.	60—80	4—12	3—12

Man könnte alſo, wenn, wie man ſagt, und wie es wahrſcheinlich iſt, die Ringe Jahre bezeichnen, glauben, Oenocarpus batava Mart. würde hundert vier und dreißig Jahre leben, die beiden Euterpe-Arten ungefähr dreihundert Jahre; Cocos oleracea ſechs bis ſiebenhundert Jahre, und Cocos nucifera Linn. von achtzig bis dreihundert und dreißig

im 7ten und 8ten; um's dreißigſte Jahr ſey ſie am kräftigſten und daure dann in Amboïna bis ins ſechszigſte Jahr. In anderen Gegenden werde ſie ſelbſt hundertjährig. Von Jugend auf gleich dick (arbor statim a prima juventute naturalem habet trunci crassitiem quum spithamam aut pedem tantum sit alta) werde der Stamm ſechszig, ſiebenzig und achtzig Fuß und darüber hoch. Die Mehrzahl erhebe ſich übrigens nicht über ſechszig Fuß. (S. a. a. O. S. 2). Anm. d. Ueberſ.

1) Genera et species Palmarum etc. Monachii 1823 et seqq. fol. max. Anm. d. Ueberſ.

Jahre. Die letztere Zahl würde mit der Angabe von Rumphius[1]) übereinſtimmen, welcher zufolge die Cocospalme bis in ihr ſechszigſtes und ſogar bis in ihr hundertſtes Jahr Frucht trüge. Dennoch aber gebe ich obige Zahlen nur mit großem Mißtrauen gegen ihre Richtigkeit.

Der berühmte Drachenblutbaum (Dracaena Draco L.) von Orotava, welcher noch jetzt exiſtirt, iſt ſicherlich eines der älteſten Denkmäler (monumens) der Erde. Nach Alexander von
(p. 1014 Humboldt[2]) mißt er, ein wenig oberhalb der Erde, im Umfange fünf und vierzig, oder, nach ebendemſelben Beobachter, im Durchmeſſer ſechszehn Fuß. Nach Ledru[3]), der jenen Baum im Jahre 1796 beſuchte, war er damals zwanzig Meter hoch, und betrug ſein Umfang, in der Mitte des Stammes gemeſſen, dreizehn, und an der Baſis gemeſſen, vier und zwanzig Meter. Hiernach würde er ein wenig dicker ſeyn, als A. von Humboldt angegeben hat. Der Ueberlieferung zufolge war er 1402, als dem Entdeckungsjahre der Inſel Teneriffa, ſchon eben ſo dick und hohl als jetzt, und war er ſchon damals für die Bewohner der Inſel (les peuples des l'ile) ein Gegenſtand der Verehrung. Nach dieſer, ſchon von den älteſten Schriftſtellern erzählten Ueberlieferung, ſo wie demjenigen nach zu urtheilen, was wir von dem äußerſt langſamen Wachsthum der Drachenblutbäume wiſſen, kann man auf das hohe Alter eines Baumes ſchließen, den vier Jahrhunderte kaum verändert haben. Von Zeit zu Zeit wird ein Theil ſeiner Zweige durch Stürme zerſtört, wodurch jene Art ſtationairen Zuſtandes erklärt wird. Am 21 Julius 1819 verlor er einen großen Theil ſeiner Krone, fährt dennoch aber fort zu vegetiren. Einen umſtändlichen, von Sabin Berthelot verfaßten Bericht von dieſem Rieſen-Baume findet man im dreizehnten Bande der „Nova acta phys. med. Academiae Caes. Leop. Car. Naturae curiosorum", S. 773 u. ff., Taf. 35—39. Dieſer Rei-

---

1) Man vergleiche die auf der vorſtehenden Seite von mir angeführten Angaben aus dem Herbarium Amboinense, Vol. 1. p. 2.
Anm. d. Ueberſ.

2) Tableaux de la nature, Vol. II, p. 31 u. 109.

3) Voyage aux iles de Téneriffe, la Trinité, Saint-Thomas, Sainte-Croix et Porto-Ricco, par A. P. Ledru. Paris 1810, 2 vol in 8.
Anm. d. Ueberſ.

ſende erzählt, bei der Vergleichung des großen Baumes in Franchi's Garten mit den jungen Drachenblutbäumen, die er in Orotava geſehen habe, hätten die über des erſteren Alter angeſtellten Berechnungen zu Reſultaten geführt, welche ſeine Einbildungskraft mehr als Einmal überflügelt hätten (ont plus d'une fois confondu son imagination).

§. 7. Von der wahrſcheinlichen langen Lebensdauer einiger anderer Gewächſe, die weniger bekannt ſind als die vorher angeführten.

In den vorhergehenden Paragraphen habe ich die genaueſten Angaben über die Lebensdauer einiger vegetabiliſcher Rieſen mitgetheilt, welche ich nur habe auftreiben können; dennoch aber (p. 1016)
habe ich bei weitem noch nicht alle Arten angegeben, welche verdienen in jener Beziehung unterſucht zu werden. Ich hätte gewünſcht wenigſtens annähernde Angaben über das Alter jener Pinus Lambertiana . . . . mittheilen zu können, die Douglas in Californien gefunden hat, und deren Stamm, wie es heißt, bei einer Höhe von hundert und funfzig bis zweihundert Fuß, im Umfange zwanzig bis ſechszig Fuß mißt [1]). Ich hätte das Alter des Braſilienholzes und der anderen Farbhölzer, ſo wie dasjenige des Ebenholzes und des Eiſenholzes [2]) kennen mögen. Bei dieſen Hölzern iſt nämlich das

1) Iſt hier vom Stamme oder von der Krone die Rede? — Decandolle. — Eine Krone von 6—19 Fuß Durchmeſſer würde für einen ſo hohen Baum äußerſt winzig ſeyn, und verdienen ihrer Kleinheit wegen erwähnt zu werden. Nach Lindley (an introduction to the natural system of botany, London, 1830, 8, — ich citire nach der Ausgabe welche, von John Torrey beſorgt, 1831 in New-York erſchienen iſt — S. 247) ſoll Pinus Lambertiana 230 Fuß (engl.) hoch werden, und Pinus Douglasii . . . . dieſelbe Höhe nicht bloß erreichen, ſondern gar noch übertreffen. Dammara australis . . . . aus Neu-Seeland, und Dacrydium taxifolium . . . . erreichen gleichfalls eine Höhe von 200 Fuß. Anm. d. Ueberſ.

2) Das Eiſenholz (bois de fer) kömmt nicht immer von der nämlichen Baumart. Nach Jacquin (select. stirp. americ. histor., p. 19) wird in Martinika das Holz des Sideroxyloïdes ferreum Jacq. (Siderodendrum triflorum Vahl, einer Rubiacea) bois de fer genannt. Dieſe mag wohl in Frankreich am häufigſten eingeführt werden. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Gewebe (tissu) ſo gedrängt, daß man kaum ihre Jahresringe
zu zählen vermag, was einen Beweis von ihrem langſamen
Wachsthum und von ihrer Dauerhaftigkeit abgibt. Ich hätte
Auskunft über jene indiſchen Feigenbäume (Ficus, figuiers
des Indes) ſammeln mögen, welche, der Leichtigkeit und des
leichten Verderbens ihres Holzes ungeachtet, ſehr lange zu leben
ſcheinen. Ferner hätte ich gewünſcht Auskunft zu erhalten, über
das Alter, welches, unter unſeren großen europäiſchen Bäu-
men, erreichen können: die immergrüne Steineiche (Quer-
cus ilex L., l'yeuse), der Zürgelbaum (Celtis australis L.,
le micocoulier)[1]), der Johannisbrodbaum (Ceratonia Si-
liqua L., le caroubier), der Judasbaum (Cercis Siliqua-
strum L., l'arbre de Judée)[2]), die breitblättrige Stein-
(p. 1016) linde (Phillyrea latifolia L.), die Korkeiche (Quercus Su-
ber L., le liége), der Buchsbaum (Buxus sempervirens L.),
der italiäniſche Lotusbaum (Diospyros Lotus L., le dios-
pyros), der wilde Kirſchbaum (Prunus avium L., le ceri-
sier des montagnes) u. ſ. w. Selbſt Sträucher können Di-
menſionen annehmen, welche auf ein hohes Alter ſchließen laſſen.
So zum Beiſpiel ſtand im Jahr 1805 in Rough-Island[3]) ein
Erdbeerenbaum (Arbutus Unedo L., l'arbousier) deſſen
Stamm im Umfange neun Fuß maß, und hat Mackay[4]) in

1) Im botaniſchen Garten zu Montpellier exiſtirt ein Zürgelbaum, der im Jahr 1831 von Victor Brouſſonet gemeſſen, in einer Höhe von 2 Fuß über der Erde zwölf Fuß Umfang hatte. Wahrſcheinlich war er vor 233 Jahren, bei der Gründung jenes Gartens gepflanzt worden und wird man den jährlichen Zuwachs des Durchmeſſers auf etwas mehr als zwei Linien anſchlagen können.

2) Im botaniſchen Garten zu Montpellier ſteht ein Judasbaum deſſen Umfang, von Victor Brouſſonet im Jahr 1831 gemeſſen, in einer Höhe von zwei Fuß über den Boden, 26 Fuß und 5 Zoll betrug. Wenn er, wie man es glauben könnte, im Jahr 1598 bei Gründung des Gartens gepflanzt worden war, ſo würde er 233 Jahr alt ſeyn und jährlich um 5 Linien im Durchmeſſer zugenommen haben. Dieſe Zunahme ſcheint mir aber offenbar zu beträchtlich zu ſeyn, und vermuthe ich, jener Baum ſey ſchon damals dick genug geweſen, um bei der Anlegung des Gartens beibehalten worden zu ſeyn. —

3) Férussac, bulletin des sciences agricoles, Vol. IX, p. 152.

4) James Townsend Mackay lieferte (nach den botaniſchen

Balruddery einen andern von ſechs Fuß drei Zoll Umfang gemeſſen. Letztere Dimenſion iſt, da jene Pflanzenart ſo langſam wächſ't, ein Zeichen von einem hohen Alter. Im Jahr 1811 fand ich, in der Nähe des Dorfes Caire, im Departement de la Haute-Loire, einen Weißdornſtrauch (Crataegus Oxyacantha L., aubépine) der dreißig Fuß hoch war, und einen Fuß Durchmeſſer hatte. Man hat eines Wachholderſtrauchs (Juniperus communis L., genévrier) erwähnt, der bei Eßlingen ſteht, und deſſen Durchmeſſer zwei Fuß betragen ſoll [1]. Bei Draguignan habe ich ſelbſt einen Wachholderſtrauch von gleichem Durchmeſſer geſehen, und der inſofern die Aufmerkſamkeit auf ſich zu ziehen verdiente, als er mit drei anderen einheimiſchen Bäumen um einen aufrechtſtehenden Celtiſchen Stein (pierre lévee celtique) herum ſtand. Nach dem Wachsthum eines funfzigjährigen Wachholderſtrauchs zu urtheilen, den ich zu meſſen Gelegenheit hatte, mußten die Exemplare von Eßlingen und Draguignan nur dreihundert und achtzig Jahre alt ſeyn [2].

Literaturblättern, Band II, S. 165) in dem „Dublin philosophical journal“ November 1825, p. 437 u. ff.: „Bemerkungen über eine Anzahl Bäume und Stauden, welche in Irland naturaliſirt wurden, nebſt einigen Nachrichten von ſehr großen Bäumen.

Anm. d. Ueberſ.

1) John Evelyn, Sylva, II, p. 189. — Decandolle. — Ch. Fr. Hochſtetter erwähnt (populäre Botanik, Reutlingen 1831. 8. Th. I, S. 86) dieſes angeblich in ſeiner Nähe wachſenden Strauches nicht, ſagt aber im Allgemeinen, der Wachholderſtrauch könne, beſonders in Wäldern, einen Baum bilden, der nicht ſelten eine Höhe von 40 Fuß und darüber erreiche.

Zuſ. d. Ueberſ.

2) In der Holzſammlung des hieſigen Muſeums befindet ſich ein Stück aus einem Stechpalmen-Stamm (Ilex Aquifolium L.), der etwa 57 Jahre mag alt geweſen ſeyn, wie man ihn fällte. Der Markcylinder mißt im Durchmeſſer eine Linie, befindet ſich aber, in Folge eines oberwärts vertrockneten ziemlich ſtarken Zweiges, nicht in der Mitte. Die Dicke der Rinde beträgt von $1 - 1\frac{1}{4}$ Linie. Der größte Halbmeſſer (Rinde und die halbe Markbreite mitgemeſſen) beträgt 36 Pariſer Linien (3 Zoll), der kleinſte $21\frac{1}{2}$ Linien (1 Zoll $9\frac{1}{2}$ L.). Die Dicke der Jahresringe iſt außerordentlich ungleich. Einer mißt faſt $1\frac{1}{2}$ Linien im Durchmeſſer, andere nur $\frac{1}{5}$ Linie.

Uebrigens iſt es nicht unter den Bäumen allein, daß man glauben darf ſehr alte Individuen vorzufinden, und bin ich geneigt anzunehmen, der ſchon durch ſeine Lage vor den ungünſtigen atmoſphäriſchen Einwirkungen geſchützte unterirdiſche Theil der ausdauernden Gewächſe könne ein äußerſt hohes Alter erreichen. Ich werde mir erlauben hier einige der Thatſachen, die mir beſonders aufgefallen ſind, anzuführen, um die Aufmerkſamkeit der Beobachter auf dieſen Gegenſtand hinzulenken.

Schon in meiner Organographie der Gewächſe[1]) habe ich jener ſonderbaren Weiden-Art erwähnt, die unter dem Namen der krautartigen Weide (Salix herbacea L.

Der größere Halbmeſſer wuchs in den erſten	10 Jahren	2,00	Linien
= = = zweiten	= =	5,25	=
= = = dritten	= =	11.00	=
= = = vierten	= =	7,00	=
= = = fünften	= =	6,00	=
vom 51—57 Jahre		3,50	=
Breite der Rinde		1,25	=
	Summe	36,00	L.

In dem erſten Decennium ſeines Lebens muß dieſe Stechpalme kümmerlich gelebt haben, denn (wenn mich anders ein Anfang von Morſchwerden des Mittelpunktes, und die dadurch undeutlich gewordenen Jahresringe nicht täuſchten) ein fünfjähriger, kräftig und gerade gewachſener Stechpalmenſtamm, den ich vor mir habe, mißt (Mark und Rinde gleichfalls einbegriffen) im größten Durchmeſſer 6²/₃, im kleinſten 6 Linien. Das Mittel iſt gleich 6¹/₃ Linie, der Halbmeſſer alſo 3¹/₆ Linie. Im 4ten Lebensjahre hat der gleiche Stamm im größeren Durchmeſſer 5¹/₂, im kleineren 5¹/₄ Linien, Mittel = 5³/₈ Lin., Radius = 2¹¹/₁₆ Lin. Im dritten Lebensjahre hat ſein Halbmeſſer 2 Linien, im zweiten 1¹/₈ Lin. Die Rinde iſt noch ſehr dünn, durchs Trocknen auf ¹/₄—¹/₃ Linie zuſammengeſchrumpft. Ich glaube, man dürfte am zuerſt genannten Ilex-Stamm das erſte Decennium durch die letzten 7 Jahre completiren. In dieſem Falle wäre der Stammhalbmeſſer in 50 Jahren 34,75 Linien gewachſen, alſo in einem Jahre 0,695 Linien. Nimmt man ſein Alter zu 57 Jahren an, ſo beträgt die jährliche Halbmeſſerszunahme ungefähr 0,6 Linien. Das Mittel aus dem ſtärkſten und ſchwächſten Decennium (dem 1ſten u. 3ten) beträgt 6,50 Linien, alſo für ein Jahr 0,65 Linien. Anm. d. Ueberſ.

1) Vol. I. pag. 145. — Bd. 1. S. 124 u. 125 der Ueberſetzung. Anm. d. Ueberſ.

saule herbacé) bekannt iſt. Wenn dieſe Weide auf den Grasplätzen der Alpen an Stellen wächſt die ſich unterhalb ſolcher (p. 1017) Abhänge befinden, deren Erdreich langſam vorwärtsgleitet, ſo wird ſie allmählich verſchüttet, und verlängert ſich alljährlich grade um ſo viel, als nöthig iſt, um die Erdoberfläche wieder zu erreichen. Auf dieſe Weiſe erſcheint ſie zuletzt in Geſtalt eines Raſens von mehreren Klaftern Ausdehnung, der eigentlich aber nichts Anderes iſt als der Gipfel eines unterirdiſchen Baumes. Ich habe verſucht dieſe ſonderbare Baumart mit der Wurzel auszugraben, aber nie ihr unterſtes Ende erreichen können. Nun aber würde ſich ſchon aus der von mir ausgegrabenen Länge, im Vergleich zu der außerordentlichen Langſamkeit, mit welcher jener Baumgipfel ſich verlängert, ein ſehr hohes Alter ergeben haben. Es würde keineswegs des Intereſſes ermangeln, wenn man die Mühe nicht ſcheuen wollte, die wirkliche Baſis jenes Baumes zu ereichen, um ſein, wie ich glaube, ſehr bedeutendes Alter ausmitteln zu können.

Das Gleiche möchte ich von denjenigen Eryngium maritimum Linné und Echinophora spinosa L. ſagen, welche auf den Dünen des mittäglichen Europa's wachſen. Schon oft habe ich verſucht ſie mit den Wurzeln auszugraben, dennoch aber iſt es mir in der Regel nicht gelungen, ich will nicht einmal ſagen ihr Wurzelende, ſondern nur den wirklichen Wurzelanfang (collet, Wurzelhals) zu erreichen. Der ganze Pflanzentheil, den ich aus dem Sande hervorgraben konnte, war immer noch wirklicher aufſteigender Stock (vraie tige adscendante), welcher durch den ſtets ſich anhäufenden Sand verſchüttet, das Ausſehen einer Wurzel gewonnen hatte. Ueberſchlägt man nun in Gedanken die geringen jährlichen Längen-Zunahmen jenes unterirdiſchen Stängels, ſo kann man wirklich zu dem Glauben gelangen, er habe ſich vielleicht in gleichem Maße verlängert, wie die Sanddünen ſich erhöht haben, und in einigen Fällen ſeyen beide gleichzeitig entſtanden.

Läßt ſich dasjenige, was ich ſo eben von den ſenkrechten Wurzelſtöcken (rhizoma) geſagt habe, nicht mit noch viel mehr Wahrſcheinlichkeit auf die horizontalen Wurzelſtöcke anwenden, es mögen nun letztere unter der Erdoberfläche entweder nach allen Seiten hin ſich verlängern (wie wir es bei denjenigen der Quecken — Triticum repens L. — der Seggen — Carex — ſo wie des

Sandrohrs — Arundo arenaria L. — ſehen), oder auch, wie diejenigen mehrerer Lauch-Arten (Allium), der Farnkräuter (Filices), und der Seeroſen (Nymphaea) alljährlich nur an dem einem ihrer beiden Enden ſich verlängern und Blätter treiben,
(p. 1018) und am entgegengeſetzten Ende vertrocknen oder auf andere Weiſe abſterben? Wer würde zu behaupten wagen, jene Wurzelſtöcke ſeyen nicht bisweilen viel älter, als ſie zu ſeyn ſcheinen, und man zu glauben gewohnt iſt? Wenn man nur bedenkt, wie außerordentlich tief die Schaftheu-Arten (Equisetum) in die Erde gehen, wie ſehr ſie auf den nämlichen Stellen ausdauern, wie langſam ſie wachſen, ſo wird man gewiß darauf hingeführt werden mit Vaucher[1]) zu glauben, ſie erreichen ein beträchtliches Alter. Ferner beachte man nur jene Gräſer mit dichtbuſchigen (serré) oder auch mit kriechenden Wurzeln, die unaufhörlich ſproſſen (taller), und die compacten Steppen America's und Aſiens bilden. Weiß man nicht, daß jene beſcheidenen Gräſer diejenigen Bäume erſticken, welche von ihren Wurzeln umſponnen werden? Und iſt es etwa wahrſcheinlich, daß junge, aus Samen entſprungene Pflanzen, in dieſem dichten Grasteppiche ſich entwickeln können? Iſt es nicht viel wahrſcheinlicher, daß jene natürlichen und immerwährenden Wieſen aus höchſt alten unterirdiſchen Wurzelſtöcken (souches) beſtehen, die durch ihre kieſelartige Beſchaffenheit vor den zerſtörenden Einwirkungen der Feuchtigkeit bewahrt werden?

Endlich werfe man doch nur auf jene Orchis-Arten einen Blick, welche alljährlich, bald auf der einen Seite, bald auf der andern einen neuen Knollen treiben[2]) und die in denjenigen Wieſen, deren Beſchaffenheit weder durch die Hand des Menſchen, noch durch die Einwirkung der Erdgräber unter den Thieren, oder auch durch die Verheerungen der Waldſtröme, verändert wird.

---

1) Monographies des Prêles, im erſten Bande der Mémoires de la soc. d'hist. natur. et de physique de Genève, p. 330 u. f. — Man vergleiche ferner G. W. Biſchoff, die kryptogamiſchen Gewächſe u. ſ. w. 1ſtes Heft, und G. F. W. Meyer's Werk über die Innerſte, einem Fluſſe des Harzes. Anm. d. Ueberſ.

2) Charles F. A. Morren, Verhandeling over de ware wyze, warop de vortgang der Standel kruiden (Orchides) mit twee Knollige wortels plaats heeft, etc.; in: Bydragen tot de natuurkundige Wetenshappen, IV, pag. 358 Vergl. auch: Linnäa, V, S. 188—191 der Literatur-Berichte. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Ja ich will ſogar zu noch beſcheidneren Gewächſen herabſteigen, um unter ihnen Beiſpiele von langer Lebensdauer zu ſuchen. *Vaucher* hat einen und denſelben *Lichen* vierzig Jahre lang beobachtet, und ihn nie weder eingehen noch bedeutend größer werden ſehen. Wer weiß, ob nicht vielleicht das Alter einiger jener vegetabiliſchen Flecken, welche gewiſſe Felſen überziehen, bis zu dem Augenblicke heraufreicht, in welchem jene Felſen bloß gelegt wurden; ja ob es nicht vielleicht bis zu einer derjenigen Waſſerfluthen (cataclysmes) heraufreicht, welche unſere Berge in die Höhe gehoben haben? [1]) Vielleicht beſteht auch jener *Moos*-Teppich, welcher, unaufhörlich überſchwemmt, den Grund einiger (p. 1019) Flüſſe ſchmückt, ſeitdem ihr Bett ſeine bleibende Geſtalt gewonnen hat, und erneuert er ſich, ohne Fortpflanzung durch Keimkörner, unaufhörlich durch Sproſſen (est-il là sans cesse renaissant de lui-même sans fécondation). Wer kann es mir endlich ſagen, wie viel Jahre erforderlich waren, um jene ſchwere, compacte und kopfgroße Maſſe zu bilden, welche von den Neapolitanern pietra fungaia (Schwamm-Stein) genannt wird, und von der man heutzutage weiß, daß ſie der Wurzelknollen (tubercule radical) einer Art von *Löcherſchwamm* (Boletus Tuberaster Jacq.) iſt [2])?

Alſo allenthalben und in allen Claſſen finden wir Weſen, deren Lebensdauer unbeſchränkt iſt und dem Auge des Beobachters Trotz bietet. Die Lebensdauer der *krautartigen Gewächſe* würde ein intereſſantes Thema für Beobachtungen abgeben. Ich wage es, dieſen Gegenſtand der Aufmerkſamkeit der Beobachter anzuempfehlen. Häufig hatte ich gewünſcht mich mit demſelben be-

---

1) ? Anm. d. Ueberſ.

2) Schon *P. A. Michell* ſagt (nova pl. genera etc. Florentiae 1729, 4, pag. 131) „Hallucinantur qui credunt radicem hujus „plantae esse genuinum lapidem, nam nil differt a radice alia-„rum plantarum hujus generis, sed est ampla, perennis, et „instar spongiae valde perforata, quae, dum successive crescit, „amplectitur, ac tenaciter implicat praeter terram, fragmenta „lapidum, laterum, lignorum, carbonis et quaecunque in ipsa „terra sparsa reperiuntur, quare quaedam ex hisce radicibus „pendent etiam libras circiter centum etc.“ Eine Abbildung des Schwammes, den *Elias Fries* (Systema mycolog. Vol. 1. p. 347) jetzt Polyporus Tuberaster nennt, liefert *Michell* a. a. O. Taf. 71 Fig. 1. Anm. d. Ueberſ.

ſchäftigen zu können, aber andere Arbeiten haben mich daran verhindert, und gehört dieſer Fall zu der großen Anzahl derjenigen, in welchen der Botaniker ungern an den hippokratiſchen Spruch „ars longa, vita brevis“ erinnert wird.

§. 8. Schluß.

In gegenwärtigem Capitel glaube ich bewieſen zu haben, daß es, ſobald wie man ein Gewächs als ein Aggregat ſtets neu entſtehender Individuen (d'individus sans cesse renaissans) betrachtet, nicht auffallen dürfe, wenn jene Aggregate eine unbeſchränkte Zeit fortdauern; daß man hingegen, wenn man ein Gewächs als ein einfaches Weſen (être unique) betrachten wolle, einräumen müſſe, jenem Weſen komme, namentlich in der Abtheilung der Exogenen, ein unbeſchränktes Wachsthum zu, und ſterbe es nicht in Folge des Alters — letzteres Wort in derjenigen Bedeutung genommen, welche man ihm in der Phyſiologie der Thiere beilege — ſondern ſtets in Folge irgend eines Zufalls.

Gleichfalls habe ich bewieſen, daß auf unſerer Erdkugel noch lebende Bäume exiſtiren, deren Lebensdauer alles, was
(p. 1010) man ſo von ihrer gewöhnlichen Zeit zu glauben pflegt, übertreffe. Auch haben wir geſehen, daß, ſelbſt in unſerm Europa, in welchem der Menſch ſeit ſo langer Zeit die Geſtalt des Erdbodens verändert, und die Bäume ſeinen Bedürfniſſen oder Launen zu Gefallen zerſtört hat, dennoch einzelne von ſeiner zerſtörenden Hand verſchont geblieben ſind, und ein Alter von drei Jahrtauſenden erreicht zu haben ſcheinen. Ferner aber ſahen wir, daß außerhalb Europa's, theils in Folge eines beſſeren Klima's, theils in Folge größerer, ihnen erwieſener Achtung, noch ältere Bäume gefunden werden, welche eine Zeit von fünftauſend Jahren ſcheinen überlebt zu haben. Es reichen alſo jene lebendigen Denkmäler bis zu derjenigen Epoche herauf, welche die hiſtoriſchen und geologiſchen Denkmäler als die der letzten Waſſerfluth (cataclysme), oder auch als den Anfang des gegenwärtigen Zuſtandes unſerer Erd-Oberfläche zu bezeichnen ſcheinen. Letzterer Umſtand macht begreiflich, wie intereſſant es ſeyn würde, Unterſuchungen dieſer Art vorzüglich in den Ländern zwiſchen den Wendekreiſen, zu vervielfältigen. Ich wage es, dieſelben den Reiſenden anzuempfehlen. Die Mittel jener Unterſuchungen ſind ein-

einfach und leicht. Ich glaube ſie hier ſummariſch kurz wiederholen zu müſſen.

Was die Exogenen anbelangt, ſo hat man Folgendes zu beobachten:

1. Jedesmal, daß es möglich ſeyn wird die Zahl der Jahresringe an einem horizontalen Baumſchnitte (nombre des couches d'une *branche* horizontale) zu zählen, ſo hat man es ſorgfältig zu thun. Dabei kann man nun entweder bloß die Zahl der Jahresringe, und den Geſammt-Durchmeſſer des Stammes aufzeichnen, oder auch, was vorzuziehen iſt, auf einem Papierſtreifen die Weite eines jeden einzelnen Jahresringes, vom Mittelpunkt des Baumſtammes an, bis an ſeine Peripherie hin, genau bezeichnen.

2. Sollte ein Baum ſeiner zu beträchtlichen Dicke oder auch ſeiner Koſtbarkeit wegen nicht umgehauen werden können, ſo hat man ſeinen Durchmeſſer zwei Fuß oberhalb des Wurzelhalſes (collet) genau zu meſſen, und muß nun trachten die Zahl ſeiner Jahresringe zu berechnen. Hiezu bedient man ſich nun der folgenden beiden Mittel entweder einzeln, oder auch vereinigt:

Erſtlich ſucht man in der Nähe einen jüngeren Baum (p. 1041)
auf, deſſen Stamm man umhauen kann, um die Jahresringe zu zählen;

Oder zweitens macht man in den dicken Stamm einen ſeitlichen Einſchnitt, ſo daß man ſehen kann, wie dick die letzten funfzig oder hundert Jahresringe ſind.

Bei den Endogenen muß man ſuchen:

1) Kennen zu lernen, wie viele Zeit zwiſchen der Bildung eines jeden der Ringe am Stamm einer gegebenen Art verſtreiche;

2) Muß man die Zahl der Ringe und das Maximum der Geſammthöhe der zu unterſuchenden Art anmerken.

Für beide Claſſen von Bäumen hat man:

Erſtlich die hiſtoriſchen Denkmäler oder Zeugniſſe ſorgfältig zuſammenzutragen, durch welche die Exiſtenz eines gegebenen Baumes kann mit irgend einem bekannten Ereigniſſe in Verbindung gebracht werden.

Zweitens die Urkunden einzuſammeln, durch welche mit

Digitized by Google

Beſtimmtheit ausgemittelt werden könnte, um wie viel der Baum in einer gegebenen Zeit, in der Dicke (wenn er zu den Exogenen gehört), oder auch in der Länge (wenn er nämlich den Endogenen angehört) zugenommen habe.

Unterſuchungen dieſer Art würden intereſſant ſeyn:

Erſtens in phyſiologiſcher Beziehung, wenn man ſie an den härteſten und dichteſten Holzarten der Erde anſtellte, wie zum Beiſpiel an den Farbhölzern, dem Ebenholzbaum, oder auch an dem Mahagonibaum und andern mit ihm verwechſelten Baumarten:

Zweitens in geologiſcher Beziehung, wenn ſie auf Inſeln oder in Gegenden vulcaniſchen oder madreporiſchen Urſprungs angeſtellt würden, um das Alter jener Länder zu beſtimmen.

Drittens in geſchichtlicher Beziehung, inſoferne ſie in gewiſſen Fällen dazu dienen könnten über die zweifelhaften Daten einiger Denkmäler Licht zu verbreiten.

(p. 1011) Dieſe nämlichen Aufforderungen zu Nachforſchungen richte ich an die europäiſchen Pflanzenphyſiologen, welche in ihrem Vaterlande leichter als in fremden Gegenden Bäume ausfindig machen können, deren Alter durch anthentiſche Urkunden bekannt iſt, und deren Dicke, ſobald wie man ſie einmal erſt kennt, dazu dienen würde das Alter anderer Individuen zu beſtimmen. Mögen jene Aufmunterungen zur Löſung dieſer merkwürdigen pflanzenphyſiologiſchen Aufgabe das Ihrige beitragen.

Zwölftes Capitel. (p. 1013)

Von dem wirklichen oder ſcheinbaren Stillſtande des Pflanzenlebens.

Wenn die Lebenskraft der Gewächſe auf undeutlichere, und ſcheinbar ſchwächere Weiſe wirkt, als diejenige der Thiere, ſo muß man doch einräumen, daß ſie jene Schwäche durch ihre Zähigkeit wieder gut mache. Bei Gelegenheit der Lebensdauer der Pflanzen haben wir geſehen, um wie Vieles ſie die thieriſche Lebensdauer übertreffen könne, und werden wir noch eine Beſtätigung der Zähigkeit des vegetabiliſchen Lebens bei der Muſterung der Fälle finden, in denen jenes Leben, wenn es dem Anſcheine nach zu urtheilen war vernichtet worden, durch die bloße Berührung mit Waſſer ſchien wieder erweckt zu werden. Es kommen im Thierreiche einige analoge Fälle vor. So zum Beiſpiel erhält das Räderthierchen (le rotifère) durch Anfeuchtung Leben und Bewegung wieder, und weiß man noch nicht, wie lange jenes Vermögen aus dem Scheintode erweckt zu werden, fortbeſtehe [1]). Auch hat man Beiſpiele von Kröten, welche, wenn ſie in Gyps oder in irgend eine andere ſteinartige Subſtanz, die ſie vor jeder Verderbniß ſchützt, eingeſchloſſen werden, wie man behauptet, eine unbegränzte Reihe von Jahren am Leben bleiben können. Aehnliche Eigenſchaften kommen bei einer großen Anzahl von Gewächſen zum Vorſchein.

Das bekannteſte, und zu gleicher Zeit auch das merkwürdigſte Beiſpiel eines Stillſtehens in der Lebensbewegung liefert uns der Erſtarrungszuſtand, in welchem reife Samenkörner ge-

1) Buch III, Capitel V, §. 2. S. 618 des Originals; Band II, S. 254 der Ueberſetzung.

wöhnlich mehrere Monate, und bisweilen eine bedeutende Anzahl von Jahren zubringen können. (p. 1024) Die hieher gehörigen Thatſachen habe ich ſchon bei Gelegenheit der Zeitigung und Aufbewahrung der Samen auseinandergeſetzt[1]) und werde nicht mehr darauf zurückkommen. Nur ſo viel will ich bemerken, daß die Samen ſich in der Regel länger und beſſer (conservation plus longue et plus prononcée) aufbewahren laſſen als die Eier der Thiere. Letztere ſcheinen ſich in einem weniger vollkommenen Erſtarrungszuſtande (torpeur) zu befinden; dem Anſchein nach verſchlucken ſie nämlich ein wenig Sauerſtoff, und ſind ſie dem Einfluſſe der Temperatur auf eine gewiſſe, freilich ſehr beſchränkte, dennoch aber wahrnehmbare Weiſe unterworfen. Dahingegen ſcheinen die Samen vollkommener erſtarrt (engourdies) zu ſeyn, oder, mit anderen Worten, bedürfen ſie, um aus jenem Zuſtande zu erwachen, des Zuſammenwirkens von Reizen (causes), die ſeltener vereinigt vorkommen. Uebrigens läßt ſich die Dauer der Erſtarrungszeit der Eier, die ſelten länger währt als einige Monate, auf keinerlei Weiſe mit derjenigen der Samen vergleichen, welche ihre Keimfähigkeit Jahrhunderte lang behalten können.

Aber ſelbſt bei ſchon entwickelten Pflanzen finden wir noch beachtenswerthe Spuren von jener Fähigkeit ihre Lebensbewegungen aufzuheben und ſie unter gegebenen Umſtänden wieder fortzuſetzen. Theodore de Sauſſure[2]) hat dieſen Gegenſtand mit der ihm eigenthümlichen Genauigkeit verfolgt. Er ſah, daß man die meiſten Samen, die angefangen haben zu keimen, ſehr ſtark austrocknen könne, und daß ſie dennoch, nach einem häufig ziemlich langen Erſtarrungszuſtande wieder lebendig werden können. An Samen, die ſchon gekeimt hatten, bemerkte man jenes Vermögen: unter den Gräſern, beim Weizen, bei dem Roggen, der

---

1) Beobachtungen über das gemeine Räderthierchen (Vorticella rotatoria, Rotifer redivivus, la *furculaire*, le *rotifère des toits*, le *rotifère ressuscitant*) und einige andere Arten der nämlichen Gattung, theilte Dutrochet mit, in den Annales du Muséum, Vol. XIX, pag. 355—386, und Vol. XX, pag. 469—473. Gründlicher hat Ehrenberg den Bau und die Lebensgeſchichte jener Thiere beſchrieben. Anm. d. Ueberſ.

2) Mémoires de la soc. de physique et d'hist. natur. de Genève, Vol. III, partie 2de, pag. 1—25.

Gerſte und dem türkiſchen Korn (Zea Mays Linn.); unter den Leguminoſen bei den Linſen (Ervum Lens L.) und den Wicken (Vicia sativa L.); unter den Cruciferen bei der Gartenkreſſe (Lepidium sativum L.), dem Kohl (Brassica oleracea L.) und dem Senf (Sinapis alba L., la moutarde); unter (p. 1025)
den Urticeen beim Hanf (Cannabis sativa L.); unter den Compoſiten beim Lattich (Lactuca sativa L.), und unter den Polygoneen beim Buchweizen (Polygonum Fagopyrum L.). Dahingegen ſchien den Schwertbohnen (Phaseolus vulgaris L.), den Saubohnen (Vicia Faba L.) dem Portulack (Portulaca oleracea L.), der Rapunzel (Campanula Rapunculus L., la raiponce) und dem Gartenmohn (Papaver somniferum L.) jene Eigenſchaft abzugehen. Dieſelbe ſteht alſo in keiner nothwendigen Verbindung, weder mit dem jedesmaligen Bau des Samenkorns — da nämlich dieſelbe bei Samen aus ſehr verſchiedenen Familien vorkam, und umgekehrt Samen von Pflanzen aus einer und derſelben Familie in dieſer Beziehung verſchiedene Reſultate lieferten — noch mit der Natur jenes Samenkorns — weil in beiden Reihen ölige und mehlige vorkommen, noch ſelbſt mit dem, was wir im Allgemeinen von der Lebenskraft (force) gewiſſer Arten wiſſen — es ſind nämlich in der Regel die Saubohnen und Schwertbohnen eben ſo dauerhaft (robustes) als die Linſen oder Wicken. Es findet hier eine Vitalitäts- oder Hygroſcopicitätswirkung ſtatt, welche von den übrigen uns bekannten unabhängig iſt.

Von den Arten, welche das Vermögen beſitzen ihre Lebensthätigkeiten für eine Zeitlang einzuſtellen, gelangten einige nur dann wieder zum Leben, wenn ſie im Schatten einer Temperatur von 35 Grad (Centrigrade) ausgeſetzt geweſen waren, während andere bis gegen 70 Grad (Centrigr.) ertragen konnten, alſo den höchſten Wärmegrad ertrugen, dem überhaupt die Samen in unſern Klimaten ausgeſetzt ſeyn können. Zu letzteren gehörten die Samen des Weizens, des Roggens, der Wicken und des Kohls, ſobald wie ſie nur in der Keimung noch nicht weit vorgerückt waren, und vor der Einwirkung jener hohen Temperatur nur wenig Waſſer in ihrem Gewebe enthielten.

Ein Samenkorn, welches gekeimt hat, und dann getrocknet worden iſt, braucht, wenn man es zwiſchen zwei Badſchwämme,

Digitized by Google

oder auch zwiſchen feuchtes Filtrir-Papier legt, zum Wiederaufleben wenigſtens eben ſo viel Zeit, als es für gewöhnlich zu ſeiner Keimung braucht. Auch laſſen ſich die langſam keimenden, das heißt, die das Waſſer langſam einſaugenden Samen im Vergleich zu den ſchnell keimenden viel ſchwerer wieder ins Leben zurückrufen. Im Allgemeinen hielt jene Art von Wiederbelebung um ſo ſchwerer, und fand ſie um ſo langſamer ſtatt, je weiter die Keimung vorgerückt war. Einige keimende Pflanzen verlieren ihre Würzelchen durchs Trocknen und treiben erſt ſpäter wieder neue, wodurch ihr Wachsthum geſchwächt wird. Die meiſten Keimpflanzen konnten ein drei Monate langes Austrocknen vertragen, einige ertrugen daſſelbe fünf bis ſechs Monate, keine einzige ein Jahr lang. Ein künſtliches Austrocknen, welches ſtärker war, als es im natürlichen Verlaufe der Dinge vorkommen kann, brachte auf reife Samen keine anderen Wirkungen hervor, als daß die Keimung nachher langſamer von Statten ging. Wurden Samen, die ſchon keimten, einem ähnlichen Austrocknen unterworfen, ſo kehrte, bei ſpäter erfolgender Anfeuchtung, das Leben bei einigen nicht wieder. Einzig und allein die Weizen-, Roggen-, Gerſten- und Kohl-Samen, beſtanden die zuletzt erwähnte Probe. Von mehligen Samen, die noch nicht gekeimt hatten, und die entweder ganz, oder gepulvert, in einen mittelſt concentrirter Schwefelſäure ausgetrockneten, luftleeren Raum gebracht wurden, erlitten einige in letzterem Gewichts-Verluſte, die entweder gleich waren, oder deren Differenzen doch nicht mehr als ein Fünftheil betrugen; andere erlitten gepulvert einen viel beträchtlicheren Gewichtsverluſt, als wenn ſie ganz blieben. Erſtere ließen ſich nicht wieder beleben; bei den zweiten gelang es. Letztere ſind der hygroſcopiſchen Kraft augenſcheinlich mehr unterworfen als erſtere; ſie treten im trocknen luftleeren Raume ihr Waſſer leichter ab als jene, und erhalten es auch in ſehr feuchter Luft leichter wieder. Wie der gelehrte Phyſiker, dem wir die ſo eben angeführten Thatſachen verdanken, noch hinzufügt, bedingt dieſes Vermögen gewiſſer Samen, wenn ſie ſchon gekeimt haben, nach augenblicklichem Austrocknen wieder ins Leben zurückzukehren, einen der Umſtände, durch welche die äußerſten Wechſel des Luft-Zuſtandes ausgeglichen (corriger) werden, und die verurſachen, daß gewiſſe Pflanzen dauerhafter ſind als andere.

Sind die Pflanzen erſt weiter im Leben vorgerückt, ſo zeigen (p. 1017) ſie alle, in geringerem oder ſtärkerem Grade, Spuren jener Fähigkeit nach dem Austrocknen wieder ins Leben zurückgerufen zu werden. Jedermann weiß, daß Pflanzen, die in Folge einer zu ſtarken Verdunſtung des in ihnen enthaltenen Waſſers verwelkt ſind, wieder friſch werden, wenn man ſie entweder mittelſt ihrer Oberfläche anfeuchtet, oder ſie auch durch ihre Wurzeln oder den Querſchnitt ihrer Stängel Waſſer einſaugen läßt. Die Blumenſtrauß-Händlerinnen behaupten, auf letztere Weiſe ſögen die Pflanzen noch ſchneller ein, wenn man ſich lauwarmen oder heißen Waſſers bediene. Wahrſcheinlich trägt die Wärme dazu bei die einſaugende Thätigkeit der Zellen anzuregen[1]).

Giov. Carradori[2]) ſah Pflanzen von Umbilicus pendulinus Decand. (Cotyledon Umbilicus Linn.) nach dreitägigem und ſelbſt nach ſiebentägigem Welken und Austrocknen durch Eintauchen in Waſſer wieder friſch werden. Dutrochet ſah, daß das Austrocknen ſehr weit getrieben werden könne, ohne daß die Pflanze darum die Fähigkeit verliere, Waſſer wiedereinzuſaugen. Durch einen Verſuch überzeugte er ſich davon, daß eine Mercurialis annua L. (einjähriges Bingelkraut), die funfzehn Procent Gewichtsverluſt erlitten hatte, und vollkommen welk geworden war, wieder friſch ward, oder, wie er es nennt, ihren Turgeſcenz-Zuſtand wieder erlangte, wenn man ſie vier Stunden lang in Waſſer von zwölf Grad Réaumur tauchte. Man kann nicht umhin letztere Thatſache mit der von Fr. Delaroche an einem Froſche beobachteten zu vergleichen. Dieſer Froſch ward nämlich in einen Darrofen von ſechszig Grad Wärme gethan, verlor in demſelben ſiebenundzwanzig Procent ſeines Gewichts, und erlangte nachher, durch Eintauchen in Waſſer, ſeine urſprüngliche Schwere wieder. Eine andere Bingelkraut-Pflanze, die durchs Verwelken ſechsunddreißig Procent von ihrem Gewichte verloren hatte, ſah Dutrochet nur unvollkommen, und (p. 1018)

1) Sulla vitalità delle piante, Milano, 1807. 8. pag. 5.

2) Schon vor mehreren Jahren iſt in der Wiſſenſchaft jene Eigenſchaft des heißen Waſſers durch das Verhalten welker Blumen in heißen mineraliſchen Waſſern zur Sprache gekommen. Nur erinnere ich mich nicht mehr, wo die erſten Notizen hierüber vorkommen mögen.
Anm. d. Ueberſ.

nur mit ihren unteren Theilen ihren Turgeſcenz-Zuſtand wieder erlangen. Dahingegen gelangte eine dritte Pflanze, die ſechsundvierzig Procent ihres Gewichts verloren hatte, nachdem er ſie mit ihrem untern Ende in Waſſer getaucht, und ihren belaubten Theil einer mit Feuchtigkeit geſättigten Luft ausgeſetzt hatte, wenn ſchon langſam, dennoch endlich nach Verlauf von vier Tagen wieder zu ihrem früheren Gewicht und ihrer natürlichen Turgeſcenz.

Wie man ſieht, ſo ward bei den beiden zuletzt erwähnten Verſuchen die gegen die Einſaugung ankämpfende Verdunſtung das hauptſächlichſte Hinderniß der Wiedererlangung des Turgeſcenz-Zuſtandes. Aus dieſem Grunde tragen die Blumenſtrauß-Händlerinnen auch Sorge, diejenigen Pflanzen, welche ſie friſch erhalten, oder denen ſie ihre Friſche wiederverſchaffen wollen, im Dunkeln aufzubewahren. Hiernach läßt ſich erwarten, daß Pflanzen, die nur wenig Waſſer verdunſten, ſelbſt dann, wenn ſie gar nichts einſaugen, viel länger friſch bleiben müſſen als andere. Auch beobachtete Theodore de Sauſſure einen Cactus Opuntia L. (Opuntia vulgaris Miller), der, nachdem er drei Wochen lang zu Verſuchen gedient, die ihn ſchwächen mußten, darauf vierzehn Monate lang in einen Schrank gethan wurde, in welchem er acht Grad Réaumur Kälte und einundzwanzig Grad R. Wärme auszuhalten gehabt hatte, und nun freilich durch den Verluſt der Hälfte ſeines Vegetations-Waſſers leer und dünn geworden war, dennoch aber Wurzeln und Stängel trieb, unter Waſſer an der Sonne Luft aushauchte, und in die Erde geſetzt wieder lebendig ward (a repris la vie). Ich habe ſelbſt ein von Chriſtian Smith auf den Canariſchen Inſeln geſammeltes, und fürs Herbarium getrocknetes Exemplar von Sempervivum caespitosum C. Smith geſehen[1]), welches achtzehn Monate lang als getrocknete Pflanze exiſtirt hatte (und zwar ſechs Monate lang in der Smith'ſchen Sammlung, und die übrige Zeit in der meinigen). Nach Verlauf dieſer Zeit bemerkte ich, daß ſich an der äußerſten Spitze ſeines Stängels eine kleine Knoſpe entwickelte,

(p. 1019)

1) Rapport sur les plantes rares ou nouvelles qui ont fleuri dans le jardin de botanique de Genève pendant les années 1819, 1820 et 1821, in den Mémoires de la Soc. de Physique et d'Hist. nat. de Genève; Genève, 4, Vol. 1 (1823) p. 453.

und ließ es nun in die Erde ſtecken. In dieſer hat es ſich ferner entwickelt und noch jetzt bewahre ich, im kalten Hauſe des Genfer botaniſchen Gartens, jenes, nach achtzehn monatlichem Aufenthalt in Herbarien der lebenden Pflanzenwelt zurückerſtattete Individuum. Sollten jene Beiſpiele nicht für die von Valmont de Bomare[1]) und Rozier erzählte, mir aber noch nicht zu Geſichte gekommene Thatſache eine Art von Beglaubigung abgeben, daß nämlich ein mit Blüthenknoſpen verſehener, im Herbſte abgeſchnittener Zweig, wenn man den Schnitt verklebt, und ihn ſelbſt in einer dicht ſchließenden Schachtel aufbewahrt, im Winter zur Blüthe gebracht werden könne, ſobald man die Schnittwunde anfriſche und den Zweig mit ſeinem unteren Ende in Waſſer ſtelle? Ich entlehne jene Thatſache der Perrotti'ſchen Pflanzenphyſiologie[2]); freilich hat Perrotti eben ſo wenig wie ich ſelbſt die Beſtätigung jener Angabe geſehen.

Gewiſſe mit Stärkmehl angefüllte Stängel ſcheinen jenes Vermögen wiedererweckt werden zu können in einem hohen Grade zu beſitzen. Ich erhielt einſt einen Zamia-Stamm, der an beiden Enden gefault war. Nachdem ich die verdorbenen Theile hatte abſchneiden laſſen, ſteckte ich den übrigen Stammtheil in die Erde, und zwar in einen Topf, der in das Lohbeet eines mäßig warmen Treibhauſes eingeſenkt ward. Erſt nach Verlauf von achtzehn Monaten trieb jenes Stammende einige Schlößlinge.

---

1) „On peut même faire éclore en hiver, et le jour que l'on veut, „la fleur d'une plante; pour cela on choisit sur la tige, dans le „temps que les dernières fleurs paraissent, les boutons les mieux „formés et prêts à s'ouvrir; on les coupe avec des ciseaux, ob„servant de leur laisser une queue fort longue. On enduit „l'endroit coupé avec de la cire, on laisse faner les boutons, „puis on les enveloppe chacun à part dans un papier sec, et „on les serre ainsi dans une boite. Enfin, lorsqu'on veut jouir „de la fleur, il suffit de couper dès la veille le bout garni de „cire, et de le mettre dans un vase qui contiendra de l'eau „chargée d'un peu de nitre; le lendemain on verra les boutons „s'ouvrir, s'épanouir, briller de leurs vives couleurs, et re„prendre leur odeur naturelle.“ Valmont de Bomare, Dictionnaire raisonné universel d'hist. natur. ed. 4. Lyon, 8, 1791, Vol. V. p. 484, 485. Artikel: Fleurs, gegen's Ende.

Anm. d. Ueberſ.

2) Fisiologia delle piante etc. pag. 150.

Zweifelsohne gehören einige merkwürdige Fälle von der Lebens-Zähigkeit, mit welcher gewiſſe Wurzeln, ohne auf ſichtbare Weiſe zu vegetiren, in der Erde bleiben, und ſpäter, wenn irgend ein günſtiger Umſtand eintritt, neue Schößlinge treiben können, zur ſo eben abgehandelten Claſſe von Thatſachen. Desfontaines ſah eine Apocynee, und Dureau de la Malle den Wurzelſtock (souche) der Clematis Viticella Linn. (blaue Wald-
(p. 1030) rebe) nach vierjährigem Vergrabenſeyn wieder treiben.[1]) Der nämliche Beobachter[2]) ſah Wurzeln des ſchwarzen Maulbeerbaums (Morus nigra L.) nach einem vierundzwanzigjährigen Erſtarrungszuſtande ausſchlagen[3]).

Jedermann kennt die Eigenſchaft der Knollen (tuber), der Zwiebeln (bulbus) und der Wurzelſtöcke von den Amomeen, Aroïdeen u. ſ. w., während ſehr langer Zeit die Fähigkeit zu behalten wieder aufzuleben, ſo wie ſie in paſſende Temperatur- und Feuchtigkeits-Verhältniſſe gebracht werden. Nach der Natur jener Organe und der vorhin erwähnten Stängel zu urtheilen, ſcheint jene Fähigkeit um ſo bedeutender zu ſeyn, je mehr das Organ, mit dem experimentirt wird, gleichzeitig mit Niederlagen angehäuften Nahrungsſtoffes angefüllt iſt, und je weniger es ausdünſtet. Das außerordentlichſte Beiſpiel jenes Vermögens wieder aufzuleben, wovon man je gehört, haben einige Zeitſchriften vor Kurzem erzählt; doch muß ich geſtehen, daß ich demſelben keinen Glauben beimeſſen kann. Es heißt nämlich, Hulton habe der Londoner Medico-botanical Society[4]) eine, in der Hand einer ägyptiſchen Mumie gefundene Zwiebel (bulbe) vorgezeigt, die, in die Erde gepflanzt, wieder lebendig geworden ſey. Ich vermuthe, man habe jene Zwiebel in den Mumien-

1) Annales des sciences naturelles, Vol. V, p. 374.

2) Annales des sc. natur. Vol. IX, pag. 338; Férussac, Bulletin des sciences natur. Vol. XI, pag. 56.

3) Mehrere intereſſante hieher gehörige Thatſachen erzählt Dureau de la Malle in ſeinem: Mémoire sur l'Alternance ou sur ce problème: la succession alternative dans la reproduction des espèces végétales vivant en société, est-elle une loi générale de la nature, im fünften Bande der Annales des sc. natur. (1825) S. 353—381. Anm. d. Ueberſ.

4) Flora oder allgemeine botaniſche Zeitung, Jahrgang 1830, S. 581.

Kaſten hineingelegt, nachdem derſelbe aus den Katakomben herausgenommen worden.

So viel kann ich wenigſtens verſichern, daß Samenkörner vom mongoliſchen Weizen (Triticum turgidum L), welche Acerbi aus Mumien-Kaſten herausgenommen und mir zugeſchickt hat, von mir ausgeſäet nicht gekeimt haben [1]. Dieſe Weizenkörner — die von Theodore de Sauſſure ſind chemiſch zerlegt worden [2] — befanden ſich in einem Verkohlungszuſtande, der demjenigen ziemlich glich, in welchen eine langſame (p. 1081) und ſchwache Verbrennung ſie hätte verſetzen können.

Eine merkwürdige, aber noch durchaus vereinzelt daſtehende Thatſache iſt folgende, mir von André Thouin bezeugte, deren ich ſchon früher in einer andern Beziehung erwähnt habe [3]. Jener berühmte Gärtner hatte Herrn Demidoff in Moskau eine Sammlung von Apfelbäumen zugeſchickt. Der Transport kam gefroren an. Man ſtellte die Kiſten in einen Eiskeller, und ſorgte dafür, daß ſie, um aufzuthauen, dem Eingange des Eiskellers allmählich näher gebracht wurden. Im Frühlinge nahm man ſie aus jenem Keller heraus, und pflanzte die Apfelbäume, welche wieder lebendig wurden; aber eine Kiſte blieb aus Vergeſſenheit am Boden des Eiskellers und brachte ein volles Jahr in demſelben zu. Im nachſtfolgenden Frühlinge behandelte

---

1) Dieſe Samenkörner ſcheinen allerdings, als halbverkohlt, vollkommen todt geweſen zu ſeyn. Wenn diejenigen Weizenkörner, mit denen Graf Sternberg ſeine Keimverſuche angeſtellt, wirklich ſo alt waren wie die Mumien, in deren Särgen man ſie gefunden, ſo können auch die Hultonſchen Zwiebeln getrieben haben.
Anm. d. Ueberſ.

2) De Sauſſure's Unterſuchungen finden ſich in einer noch ungedruckten Abhandlung, welche er im Jahr 1830 in der Genfer Société de physique et d'histoire naturelle vorgeleſen hat.

3) Flore française, ed. 2. Vol. I, pag. 103. — Decandolle. — Ramond (de la végétation sur les montagnes im vierten Bande der Annales du Muséum (1804), pag. 400 u. ff) glaubt annehmen zu dürfen, es gebe Pflanzen, welche wegen der Höhe, in der ſie vorkommen, für gewöhnlich unter Schnee vergraben bleiben (in hundert Jahren vielleicht kaum zehnmal von ihrer Decke befreiet werden) und in ſehr warmen Sommern für ein paar Wochen erwachen, um aufs neue in einen mehrjährigen Winterſchlaf zu verfallen.
Zuſ. d. Ueberſ.

Digitized by Google

man ſie wie die übrigen, und lebten die in ihr enthaltenen Bäume nach einem achtzehnmonatlichen Erſtarrungszuſtande gleichfalls wieder auf. Dieſen merkwürdigen Verſuch, der mir nur durch das Zeugniß eines Mannes bekannt geworden, welcher freilich vollkommen glaubwürdig iſt, dem derſelbe aber ſelbſt nur durch einen dritten war erzählt worden, verdiente von Neuem angeſtellt und zugleich auch mit Abänderungen wiederholt zu werden.

Einige Claſſen von kryptogamiſchen Gewächſen zeichnen ſich durch ihre Fähigkeit ſehr aus, nach ziemlich langen Zwiſchenräumen wieder lebensthätig zu werden. In hohem Grade beſitzen die Flechten (Lichenes) jenes Vermögen. Es ſcheint ſo, als könnten ſie, je nach den atmoſphäriſchen Verhältniſſen, in denen ſie leben, entweder lange Zeit in einem beſtimmten Zuſtande ruhig verharren, oder auch nach langen Unterbrechungen wieder anfangen zu wachſen (pousser). Wenn übrigens die von den Schriftſtellern angeführten Thatſachen wirklich richtig erzählt ſind, ſo ließe ſich keine andere Pflanzen-Familie in dieſer Beziehung mit den Mooſen (musci frondosi) vergleichen. Ihr
(p. 1031) Gewebe iſt ſo unveränderlich (peu altérable), daß eine getrocknete Moospflanze, nach wie langer Zeit man ſie auch anfeuchten möge, ſich voll Waſſer ſaugt und wieder ein ganz lebendiges und friſches Auſehen gewinnt. So zum Beiſpiel verſichert Gleditſch, Mooſe, die ſeit hundert Jahren getrocknet geweſen, hätten, nach ſieben oder achtſtündiger Eintauchung in kaltem Waſſer, ihre ganze alte Lebenskraft wieder erlangt. Im Oxforder botaniſchen Garten [1]) hat man die ungefähr zweihundertjährigen Mooſe des alten Herbariums von Dillenius durch Eintauchung in Waſſer wieder lebendig werden ſehen [2]). Es

---

1) Sam. El. Bridel, muscologia recentiorum etc. Gothae, 4. Vol. I, (1797) pag. 76. — Decandolle. — A. a. O. citirt Bridel auch Gleditſchens Verſuche. Zuſ. d. Ueberſ.

2) An der angeführten Stelle erzählt Bridel bloß „vetustissimi musci siccati ex herbario Oxoniensi deprompti“ ſeyen wiederbelebt worden, ſagt aber nicht, daß man ſie aus Dillens Herbarium genommen habe. Dillen, 1687 geboren, ſtarb 1747. Wenn er alſo nicht etwa alte Mooſe aus andern Sammlungen bekommen, können die Mooſe ſeines Herbariums am Ende des vorigen Jahrhunderts (Bridel ſchrieb die Vorrede zu ſeiner oben citirten

frägt ſich hier nun freilich, ob jene Mooſe bei den ſo eben erwähnten Verſuchen nur ſcheinbar oder wirklich wiederaufgelebt ſeyen? Necker verſichert eine Art Mnium, N. 4 des Dillenius [1]), welche man ihm ohne Fructification und halb verdorben gebracht habe, ſey von ihm in einen paßlichen Boden gepflanzt worden, und habe neue Triebe und männliche Blüthen-Köpfchen erzeugt. Ferner behauptet er auch noch, Barbula ruralis, Hedw., Orthotrichum striatum Hedw., Hypnum abietinum Linn. und einige andere, zwei Jahre lang in einer Schachtel aufbewahrte und vollkommen vertrocknete Mooſe hätten, nachdem ſie an einen feuchten und ſchattigen Ort gebracht worden, daſelbſt nach drei Monaten wieder angefangen zu vegetiren [2]). Demnach ſchiene ausgemacht zu ſeyn, daß die Lebensthätigkeit (la vie) bei jenen ſehr einfach organiſirten Gewächſen, wie bei den Räderthierchen (rotifères), wirklich während langer Zeit ſtille geſtellt werden, und ſpäter, durch die Einwirkung der Feuchtigkeit, welcher die Einwirkungen der Luft und Wärme zu Hülfe kommen, wieder erweckt werden könne.

Dieſe Betrachtungen über den Stillſtand der Lebens-Verrichtungen führen uns ganz natürlich zur Unterſuchung der Grundſätze des Verpflanzens. Letzteres iſt eine Operation, deren weſentlichſte Beſtimmung es iſt jenen Stillſtand der Lebensfunctionen möglichſt gefahrlos zu machen.

Muscologia 1795) noch nicht einmal hundertjährig geweſen ſeyn. Anm. d. Ueberſ.

1) Joh. Jac. Dillenii historia muscorum, Oxonii, 4, 1741, pag. 235, num. 4; Mnium majus, minus ramosum, capitulis pulverulentis crebrioribus, Tab. XXXI, fig. 4. — Dieſes Synonym wird zu Mnium palustre Linn. citirt (J. W. P. Hübner, Muscologia germanica, Leipzig, 1833, 8, S. 393), und zwar zu derjenigen Form, welche Bridel (Bryologia universa Vol. II, p. 10) Mnium polycephalum genannt hat.

Anm. d. Ueberſ.

2) Acta Theodor Palatin. Vol. II, pag. 444.

Digitized by Google

(p. 1033)

Dreizehntes Capitel.

Von dem Verpflanzen der Gewächſe.

Das Pfropfen (Buch IV, Capitel 4, S. 782 u. ff. des Orig.) iſt ein Uebertragen einer Knoſpe oder eines Reiſes von einer Stelle eines Baums auf eine andere, oder auch von einem Baume auf einen andern. Bei der Vermehrung durch Steckreiſer (bouturage, Buch III, Capitel 7, S. 676 u. ff. des Orig.) werden Zweige oder auch Wurzeln an einen, für die Entwickelung der ihnen fehlenden Organe günſtig gelegenen Ort gebracht. Das Verpflanzen (la transplantation) iſt derjenige Act, durch welchen man ein ganzes Gewächs an eine andere Stelle bringt, und dafür Sorge trägt die zu ſeinem Wiederanwurzeln (reprise) günſtigen Umſtände dabei zu vereinigen. In der ſich ſelbſt überlaſſenen Natur iſt jene Operation, wegen der den Pflanzen eigenthümlichen Unbeweglichkeit, faſt unmöglich; oder kann ſie doch, wenn man ſie bisweilen beobachtet, nur in ſehr ſeltenen und durchaus zufälligen Fällen ſtattfinden; wie zum Beiſpiel wenn eine Ufer-Pflanze durch die Strömung eines reißenden Waſſers entwurzelt, und in einiger Entfernung auf einen lockern Sandboden[1]) abgeſetzt wird, in welchem ſie ſich

1) Sable mobile. Hier iſt wohl der lockere Sand gemeint, den Flüſſe u. ſ. w. anſchwemmen, und der ſich vom Flugſande (sable mouvant) nur durch ſeinen Waſſergehalt unterſcheidet. — Häufiger geſchieht die Verpflanzung, ohne menſchliche Hülfe wohl durch Abſpülen und Weiterſchwemmen ganzer Raſenſtücke, und durch das, wie unſer berühmter Verfaſſer weiter unten ſelbſt bemerkt, in den Bergen täglich vorkommende Herabgleiten größerer und kleinerer,

Digitized by Google

von Neuem anwurzeln kann. Im Culturzuſtande iſt dahingegen das Verpflanzen ein ſehr häufig angewendetes und allgemein bekanntes Verfahren, deſſen ich hier erwähnen muß, nicht etwa um in alle die Einzelheiten einzugehen, von denen die Rede ſeyn könnte, ſondern um den Zuſammenhang zu zeigen, in dem es mit den Geſetzen des Pflanzenlebens ſteht.

Das Verpflanzen kann nach zwei allgemeinen Syſtemen vollzogen werden; entweder nämlich läßt man alle Wurzeln unberührt und in ihrer natürlichen Verbindung mit dem Erdreiche (en place), und hebt die Erde, in welcher das Gewächs ſteht (p. 1034) als Klumpen aus, um dieſen an einen andern Ort zu bringen; oder auch man befreit die Pflanze mehr oder weniger vollſtändig von der ſie umgebenden Erde, und befeſtigt ſie (l'enchâsse) in einem andern Erdreiche. Die erſtere dieſer Methoden werde ich die **Transportirung** (transportation) nennen[1], und die zweite das **eigentliche Verpflanzen** (transplantation proprement dite).

§. 1. Von der Transportirung (d. h. von dem Verſetzen der Pflanzen mit ihrer Erde).

Die **Transportirung**, wie ich ſie ſo eben definirt habe, findet in Berggegenden täglich ſtatt, wenn ein Erdklumpen mit den Gewächſen, die er ernährt, ſich von einem Abhange ablöſ't, und herabgleitend an einer andern Stelle ſich wieder feſtſetzt. Es iſt leicht begreiflich, daß die Wurzeln, die bei jener Operation weder zerriſſen noch aus ihrer natürlichen Lage gebracht

---

mit Pflanzen bewachſener Erdklumpen. Ein **eigentliches Pflanzen** ſieht man übrigens doch auch wohl **normal** bei denjenigen Gewächſen, deren Samen ſchon auf dem Mutterſtamm keimen, und nicht eher abfallen, bis die ſpitzen und dicken Wurzeln des ſchon zur Schale hervorgebrochenen Keimpflänzchens, ſtark und lang genug ſind, um durch ihren Fall in die ſchlammige Erde geſpießt — alſo **gepflanzt** — zu werden. Abgebildet ſieht man dieſe **natürliche Pflanzung** in **Mirbel's** Élémens de phys. végét. et de botanique, Tab. V. Fig. 2 (Rhizophora Mangle L.)

Anm. d. Ueberſ.

1) Wenn **Verſetzen** nicht im gemeinen Leben mit **Verpflanzen** ſynonym wäre, könnte man transportation durch **Verſetzen** wiedergeben. Anm. d. Ueberſ.

werden, ohne Unterbrechung fortfahren können ihre Verrichtungen auszuüben, und daß dieſe Transportweiſe, den Pflanzen unbeſchadet, in allen Jahreszeiten ſtattfinden könne. Im Grunde hat nämlich nicht ſowohl die Pflanze, als vielmehr der Boden in welchem ſie ſteht, die Stelle verändert.

Jene natürliche Operation, oder jenen in der natürlichen Weltordnung nur zufällig ſtattfindenden Umſtand, ahmt man nun durch verſchiedene Cultur-Verfahren nach. So zum Beiſpiel laſſen ſich in Töpfen, oder auf beweglichen Gegenſtänden, wie unter andern auf Baumſtämmen oder Felsſtücken lebende Gewächſe, ohne das geringſte Hinderniß transportiren, weil ihr Boden nicht in ſeinem Innern aufgewühlt wird, und keine andere Bewegung erleidet als die allgemeine der Ortsveränderung. So zum Beiſpiel überzeugt ſich der Gärtner, der eine Pflanze in einem Topfe angeſäet hat, und ſie nun ins freie Land verſetzen will, zuerſt davon, daß die Erde im Topfe, ſey es vermöge ihrer eigenen Beſchaffenheit, ſey es durch ihren mittleren Feuchtigkeitsgrad, ſtark genug zuſammenhängt, um für einen Augenblick, ohne zuſammengehalten zu werden, zu einem Klumpen vereiniget zu blei-
(p. 1036) ben; alsdann gibt er dem Topfe einige Stöße (secoue le vase), löſ't von demſelben die Erde mitſammt der Pflanze in Geſtalt eines Klumpen ab, ſetzt ſie in ein zuvor ausgegrabenes Loch, und bringt auf ſolche Weiſe die junge Pflanze ins freie Land, ohne auch nur das geringſte ihrer Würzelchen aus ſeiner natürlichen Lage gebracht zu haben. In anderen Fällen, wenn nämlich die ſo eben beſchriebene Operation wegen der Größe oder auch wegen der Zartheit der Pflanze geſcheut wird, gräbt der Gärtner den ganzen Topf ein, und zerbricht ihn nachher. Eben ſo ſieht man ferner in etwas feſtem Boden täglich, wie Erdſchollen mitſammt den darauf lebenden Pflanzen mit dem Grabſcheit ausgehoben, und ohne Verrückung der Wurzeln anderswohin gebracht werden. Sehr gewöhnlich iſt letzteres Verfahren insbeſondere beim Verſetzen natürlicher Gras-Raſen (gazons naturels). Hat man es mit zärtlicheren beblätterten Pflanzen, oder mit lockrerem Boden zu thun, ſo befeſtigt man den Erdklumpen zuvor, entweder durch Zuſammendrücken, oder auch, wie der Abt Berlèze[1]) vorſchlägt, da-

durch

---

1) Annales de la société d'horticulture de Paris, 1828, p. 160. —

Digitized by Google

durch, daß man ihn mit flüſſigem Gipſe umgibt, welcher ihn, wenn er erhärtet iſt, zuſammenhält, und um denſelben eine Art Mauer oder Ueberzug bildet.

Ein den ſo eben beſchriebenen ähnliches Verfahren iſt dasjenige, vermittelſt deſſen man bei Froſtwetter große Bäume verſetzt. Läßt ſich nämlich das Wetter zum Froſt an, ſo zieht man Abends um den Baum herum einen kreisförmigen Graben, der ſo groß iſt, daß der durch ihn vom übrigen Lande getrennte Erdballen alle oder faſt alle Wurzeln des Baums enthalten kann. Iſt jener Ballen nun gefroren (um aber das Gefrieren zu ſichern ſo ſorgt man bisweilen dafür, daß der Baum zuvor ſchon begoſſen werde), ſo hebt man den folgenden Morgen die ganze Erdmaſſe wie einen Eisklumpen aus, und hat dabei keine andern Schwierigkeiten zu überwinden, als die durch das Gewicht und den Umfang jener Maſſe hervorgebrachten. Beſonders gut läßt ſich jenes Verfahren bei den Zapfenbäumen (Coniferae) anwenden, da dieſe nicht zu große Wurzeln haben. Die einzige (p. 1036) Gefahr, welche bei demſelben zu befürchten ſteht, rührt von dem zu heftigen oder auch zu lange anhaltenden Froſte her, der die Wurzeln leicht angreift. Man verhindert dieſen Uebelſtand dadurch, daß man den Erdballen, unmittelbar nach ſeiner Einſenkung an ſeiner neuen Stelle, mit Waſſer von 8—12 Grad Wärme begießt.

Man kann ſich leicht vorſtellen, daß die Pflanzen, da ihre Wurzeln leicht leiden, durch obige und andere ähnliche Methoden am ſicherſten von einer Stelle zur andern geſchafft werden. Auch ſucht man ſich jenem Verfahren zu nähern, indem man, wenns angeht, die Pflanzen mitſammt ihren Erdballen aushebt. Dennoch iſt, in bei weitem den meiſten Fällen, jener Transport mit dem Ballen unmöglich, und muß man alsdann ſeine Zuflucht zum wirklichen Verpflanzen nehmen.

§. 2. Vom eigentlichen Verpflanzen.

Hiebei wird das Gewächs mehr oder minder vollkommen von der ſeine Wurzeln umgebenden Erde entblößt, und in einen neuen Boden verpflanzt. Die Grundſätze — und folglich auch

Férussac, Bulletin des sciences agricôles, Vol. XII. p. 365.

die Methoden — der Verpflanzung ſind ſehr verſchieden, je nachdem man ſie mit belaubten oder entblätterten Gewächſen vorzunehmen hat.

Belaubte Gewächſe verſetzt man in drei ziemlich verſchiedenen Fällen:

Erſtens nämlich verpflanzt man häufig krautartige Gewächſe, und zwar in ihrem erſten Lebensjahre. Man nennt ſie alsdann in der Regel Setzlinge (plantons). Man reißt ſie aus dem lockern Boden, in welchem ſie gekeimt haben heraus, darauf achtend, daß ihre Wurzeln ſo wenig als nur möglich beſchädigt werden, und ſetzt ſie alsdann an ihre neue Stelle, woſelbſt zuvor ein ihrer Größe angemeſſenes Loch gemacht ward. (p. 1037) Um ihr Anwurzeln zu ſichern, begießt man ſie (in der Abſicht um die einſaugende Thätigkeit der Wurzeln aufzufriſchen) gleich nach dem Verpflanzen, und ſucht ihre Blätter vor den unmittelbaren Sonnenſtrahlen zu ſchützen, um ihre Ausdünſtung zu vermindern und auf dieſe Weiſe zu bewerkſtelligen, daß das von den Wurzeln eingeſogene Waſſer die Zeit gewinne, von den Zellen der Stängel und Blätter abſorbirt zu werden. In einigen Fällen ſucht man jenes Reſultat noch dadurch zu ſichern, daß man die friſch gepflanzten Setzlinge an einen warmen Ort ſtellt. Es gibt Pflanzen, wie zum Beiſpiel der Kohl und der Reps (Brassica Napus L., le colza), welche, wie es heißt, ſicherer oder doch wenigſtens eben ſo gut anwurzeln, wenn ſie ein wenig welk geworden ſind. Es ſaugen nämlich die Wurzeln alsdann die Erdfeuchtigkeit um ſo ſchneller ein, je waſſerarmer ihr inneres Gewebe geworden iſt. Wie bekannt wird aber das Anwurzeln doch unſicher, wenn das Austrocknen der Setzlinge zu weit ging. Erwachſene Pflanzen laſſen ſich um ſo ſchwieriger mit ihren Blättern verpflanzen, je größer, dünner und reichlicher mit Spaltöffnungen letztere verſehen ſind. Es kann nämlich in dieſem Falle die Ausdünſtung leicht die Einſaugung überwiegen. Man hilft jenem Uebelſtande dadurch ab, daß man ihnen einen Theil ihrer Blätter oder auch alle Blätter nimmt.

Zweitens werden Kräuter oder auch Halbſträucher mit ſaftigen, dicken, und wegen der geringen Anzahl ihrer Spaltöffnungen nur wenig ausdünſtenden Blättern leicht verpflanzt. Jene Gewächſe können lange der Luft ausgeſetzt bleiben, ohne zu ver-

Digitized by Google

welken und zu vertrocknen, und haben ſie folglich die Zeit ihre Wurzel=Verrichtungen wieder zu beginnen.

Drittens und zuletzt verpflanzt man immergrüne Bäume (arbres toujours verts), wie zum Beiſpiel Föhren (Pinus, pins), Tannen (Abies, sapin), Magnolien u. ſ. w. mit ihren Blättern. Man wählt hiezu den Frühling. In dieſer Jahreszeit verdunſten nämlich ihre alten, durch die erdigen und kohlenſtoffigen Ablagerungen eines ganzen Jahres inkruſtirten Blät= (p. 1038)
ter ſehr wenig; ſind ferner die neuen Knoſpen ſo ſehr zum Treiben bereit, daß ſie es unverzüglich auf Koſten des in ihrem Innern (tissu) angehäuften Nahrungsſtoffes thun können, und fangen endlich ihre Wurzelzaſern gerade um dieſe Zeit an, ſich zu entwickeln. Die lederartige Beſchaffenheit der Blätter jener Pflanzen geſtattet es ihnen eben ſo wohl wie den Saftpflanzen (plantes grasses, Fettpflanzen), ſich bis zur Wiedererzeugung ihrer Wurzelzaſern (radicelles) und Knoſpen am Leben zu erhalten.

Mit Ausnahme jener drei Fälle, ſo wie derjenigen, in denen man die Pflanzen mit dem Erdballen verſetzen kann, iſt es in der Regel gerathen die Bäume mit abfallendem Laub und die Staudengewächſe (plantae perennes) um die Ruhezeit ihres Wachsthums, oder um die Zeit ihres Entlaubtſeyns zu verpflanzen. Folgendes ſind die phyſiologiſchen Gründe, welche uns zur Wahl jenes Zeitpunktes beſtimmen müſſen:

1. Während der Zeit des Blätter=Mangels fahren die Wurzeln fort (wie wir Buch II, Capitel XIV, S. 426 des Orig., Band I, S. 424 der Ueberſetzung, geſehen haben) ein wenig Waſſer einzuſaugen, und iſt die Ausdünſtung ganz und gar oder faſt gänzlich aufgehoben, ſo daß ſich das Gewächs von ſelbſt in derjenigen Lage befindet, welche wir ſo eben als die günſtigſte bezeichnet haben.

2. Der Wurzelſtock (rhizoma) oder auch der Stängel des Gewächſes befinden ſich nach dem Abfallen der Blätter gerade in derjenigen Periode, in welcher ſie die größte Menge von Ablagerungen angehäuften Nahrungsſtoffes enthalten, und folglich am längſten ſelbſt für ihre Bedürfniſſe zu ſorgen im Stande ſind.

Die Erfahrung beſtätigt jene theoretiſchen Angaben täglich, und weiß jedermann, daß wenn ſchon es ſtreng genommen nicht

ganz unmöglich iſt, beblätterte Gewächſe zu verpflanzen, es dennoch immer ein ſehr gewagtes Unternehmen bleibt, während das Verpflanzen faſt nie mißlingt wenn es während der Abweſenheit der Blätter vorgenommen wird. Man kann während der ganzen
(p. 1039) Dauer jener Ruhezeit verpflanzen, dennoch aber iſt es gerathener das Verpflanzen in denjenigen Gegenden, die Winterfröſten ausgeſetzt ſind, entweder im Herbſte, vor der gewöhnlichen Eintrittszeit des Froſtes, vorzunehmen, oder auch im Frühlinge, wenn die Froſtzeit aufgehört hat. Letztere Zeit verdient bei ſolchen Gewächſen den Vorzug, die aus dem kalten Glashauſe (orangerie) kommen, und durch den Froſt leiden; ſie haben nämlich alsdann den ganzen Sommer vor ſich, um ſich durch Erharten ihres Holzes auf die Kälte vorzubereiten. Was die dauerhaften und durch die gewöhnliche Winterkälte ihres Klima's nicht leidenden Gewächſe anbelangt, ſo finde ich, was man auch immer darüber geſagt haben möge, keinen einzigen phyſiologiſchen Grund, der über die paßlichſte Verpflanzungszeit den Ausſchlag geben könne. In den beiden von mir angelegten botaniſchen Gärten habe ich niemals zwiſchen dem Gedeihen im Herbſte und im Frühlinge gemachter Anpflanzungen den geringſten Unterſchied wahrnehmen können. Dahingegen iſt der Herbſt aus praktiſchen Beweggründen zum Verpflanzen angemeſſener, und zwar, unter andern, aus folgenden Gründen:

1. Verſchiebt man das Verpflanzen auf den Frühling, ſo kann leicht der Froſt ſo lange anhalten, und das Ausſchlagen der Blätter nachher ſo ſchnell eintreten, daß man Gefahr läuft nicht mehr Zeit genug zu haben, während man diejenigen Verpflanzungs-Geſchäfte, die man wegen umgekehrter Witterungs-Verhältniſſe im Herbſte nicht beendigen könnte, im Frühlinge vollenden kann.

2. Handelt es ſich um Pflanzen, die man weit herkommen läßt, ſo iſt es vortheilhafter ſie im Herbſte reiſen zu laſſen, als im Frühlinge; in letzterer Jahreszeit finden nämlich mehr Temperatur-Veränderungen ſtatt.

3. Kauft man ſeine Bäume, ſo findet man die Baumſchulen im Herbſte reichlich ausgeſtattet, während man im Frühlinge nur den Ausſchuß anderer Käufer erhält u. ſ. w.

Digitized by Google

Das Verpflanzen geſchieht nach zwei verſchiedenen Grundſätzen.

Erſtens achtet man gewöhnlich nicht mit ſehr großer Sorgfalt auf die Erhaltung der kleinen Wurzelzaſern, und ſchneidet man ſogar häufig einen Theil derſelben weg. Dieſe Methode findet ihren Grund einerſeits in dem Zeitverluſte und der Schwierigkeit, die damit verbunden ſeyn würden, wenn man alle (p. 1040) Wurzeln erhalten wollte, andrerſeits in der Wahrſcheinlichkeit der um die gewöhnliche Jahreszeit, das heißt am Ausgange des Winters ſtattfindenden Entwickelung neuer und die zerſtörten vielleicht mit Vortheil erſetzender Wurzelzaſern (chevelu, Thauwurzeln). Man hat ſogar beobachtet, daß es, wenn die Wurzeln beim Verpflanzen ſind verwundet, gequetſcht oder zerriſſen worden, vortheilhafter iſt, ſie, wie die Gärtner ſagen, zu reinigen (les affranchir), das heißt die verwundeten Stellen lieber durch einen reinen Schnitt zu entfernen, als ſie ſitzen zu laſſen. Die verwundeten Wurzeln faulen nämlich leicht, und kann der feuchte Brand (la gangrène, gangraena) ſich bis auf den Stamm erſtrecken, während eine reine Schnittwunde ſich beſſer vernarbt und obendrein die Einſaugung des Erdſaftes, ſo wie die Entwickelung junger Wurzelzaſern begünſtigt. — Die ſo eben beſchriebene Methode wird in der Praxis allgemein angewendet, und genügt in der Regel für die Bedürfniſſe der Pflanzen-Cultur.

Die zweite Methode, welche vor Kurzem von H. Stewart[1]) und Monk[2]) iſt eingeführt worden, beſteht darin, daß man ſogar die kleinſten Wurzelzaſern der Bäume aufs ſorgfältigſte zu erhalten ſucht, und ſie an dem neuen Standorte des Baums mit der nämlichen Sorgfalt wieder zurechtlegt, dabei auch auf eine ähnliche Beſchaffenheit des Bodens achtet, und Bäume, die an Schatten gewohnt waren, nicht plötzlich an ſonnige Stellen pflanzt, oder umgekehrt.

Man behauptet, wenn dieſe Vorſichtsmaßregeln angewendet würden, ſo könne man Bäume von allen möglichen Größen ver-

---

1) The planters guide, London 1828, 1 vol. in 8.

2) Transactions of the horticultural society of London, Vol. XII. pag. 36.

pflanzen, und auf ſolche Weiſe faſt augenblicklich mit großen Bäumen bepflanzte Alleen oder engliſche Gärten erhalten. Auch hat H. Stewart dieſes in Schottland wirklich mit einem ausgezeichnet glücklichen Erfolg ausgeführt. Ich muß nun freilich (p. 1041) bemerken, daß, ſelbſt nach der alten Methode, viel dickere Bäume verpflanzt werden können, als man glaubt; wenigſtens habe ich mich bei Roßkaſtanienbäumen, beim Papier-Maulbeerbaum (Broussonetia papyrifera Vent.) und ſogar bei Tulpenbäumen (Liriodendron Tulipifera L.) und Katalpen-Bignonien (Bignonia Catalpa L.), welche beide letztere doch zu den empfindlichen Bäumen gehören, davon überzeugt. Zu den Mitteln das Anwurzeln verpflanzter Bäume zu ſichern, gehört eines, welches die Gärtner häufig anwenden, und mit dem ſie bisweilen Mißbrauch treiben; es beſteht darin, die Krone der Bäume zu köpfen (étêter les arbres), und die Zahl ihrer Zweige bedeutend zu vermindern. Früher war bei ihnen auch das Sprüchwort gäng und gäbe: „wenn man ſeinen Vater zu pflanzen hätte, ſo müßte man ihm den Kopf abſchneiden" (que si on plantait son père il faudrait lui couper la tête). Hierdurch halten ſie die Entwickelung der Knoſpen auf, und hat dieſes zur Folge, daß die Ausdünſtung (évaporation) nicht eher anfängt, als bis der Baum ſchon Wurzelzaſern genug hat, um einer ſtarken Einſaugung (succion) vorkommen zu können. So viel iſt alſo gewiß, daß dieſes Verfahren das Anwurzeln ſichert, und führt es, mäßig angewendet, nur wenig üble Folgen herbei. Dahingegen entſtellt man das normale Ausſehen eines Baumes, wenn man ſeine Stammſpitze (jet vertical, der ſenkrecht in die Höhe gehende Trieb) abſchneidet, und deßwegen darf man jene Operation, wenigſtens bei allen pyramidenartig wachſenden Bäumen, nicht geſtatten. Köpft man den Baum, wenn er ſchon dick iſt, ſo erzeugt man einen Holzfraß (carie, Morſchwerden), der ſein Abſterben herbeiführt; ſchneidet man dicke Seitenzweige ab, ohne die weiter unten (Buch V, Capitel XI, Seite 1313 u. ff. des Originals) anzugebenden Vorſichtsmaßregeln anzuwenden, ſo läuft man Gefahr mit der Zeit einen morſchen oder ungeſtalteten Baum zu erhalten [1]). Schneidet man

1) Sehr bündig und kräftig ſchildert A. Thouin die Nachtheile des

Zweige harziger oder Milchſaft führender Bäume ab, ſo bringt man an letzteren gefährliche Ergießungen (extravasats) eigenthümlicher Säfte hervor, und läuft man außerdem bei allen Baumarten Gefahr, ein dem Thränen (pleurs) des Weinſtocks entſprechendes und die Bäume erſchöpfen könnendes Ausſchwitzen von Nahrungsſäften (transsudation de sucs séveux) zu veranlaſſen. Sehr bekannt iſt jene Erſcheinung bei den ſchlecht beſchnittenen Ulmen, die an den Landſtraßen ſtehen. Endlich hat man ſich bei den ſehr alten Bäumen, bei denen die eben erwähnte Operation nöthig ſeyn mag, dennoch von ihrem Nutzen ſehr übertriebene Vorſtellungen gemacht, wenigſtens was diejenigen Bäume anbelangt, die nicht als Obſtbäume angebaut werden. Goutelongue¹) hat vor kurzem die Nachtheile dieſes Verfahrens auseinandergeſetzt. Insbeſondere zu vermeiden hat man es in den botaniſchen Gärten, weil es daſelbſt darauf ankömmt dem Baume ſein natürliches Ausſehen zu erhalten. Einer der Vortheile der oben (p. 1041) erwähnten ſchottiſchen Methode beſteht darin, daß ſie, wie es heißt, geſtattet dem Baume alle ſeine Zweige zu laſſen.

Man hat behauptet, es ſey gut, wenn man dem Baume an ſeinem neuen Standorte in Bezug auf die Himmelsgegenden die gleiche Stellung gäbe, in welcher er ſich an der alten befunden habe; dennoch aber wird jene Vorſichtsmaßregel in der Praxis für gewöhnlich, und wie ich glaube mit Recht, nicht befolgt. Mir iſt es wenigſtens noch nie zu Theil geworden, irgend eine Thatſache zu ſehen, welche uns dazu berechtigte, jener Richtung nach den Himmelsgegenden einen Werth beizulegen. Stewart räth ſogar, dem Baume bei der Pflanzung eine ſeiner früheren entgegengeſetzte Stellung zu geben.

Im Allgemeinen iſt es vortheilhaft, die Löcher, in welche man die Bäume hineinzuſetzen gedenkt, ſo lange vor dem Verpflanzen, wie es nur die Beſchaffenheit der Oertlichkeit geſtattet, auszugraben, und den Boden durch Erdgemenge (composts) zu verbeſſern. Dieſe Vorſichtsmaßregel gewährt um ſo mehr Nutzen, je trockner

---

Kröpfens in ſeiner Notice sur les dégâts occasionnés dans le jardin du Muséum National d'histoire naturelle, par l'ouragan du 6 nivôse an XII, eingerückt in die Annales du Muséum, Vol. IV. (1804) pag. 35. Anm. d. Ueberſ.

1) Journal des propriétaires ruraux, 1827, pag. 161.

und feſter das Erdreich iſt, durch ſie wird es dem Regenwaſſer möglich tiefer einzudringen, und entweder den Boden anzufeuchten, oder auch die organiſchen Subſtanzen, die in ihm enthalten ſeyn können, aufzulöſen. Ferner wird durch ſie der atmoſphäriſchen Luft mehr Zugang verſchafft, und wirkt ſie darauf hin jene organiſchen Stoffe in kohlenſaures Gas oder in andere auflösliche Subſtanzen umzuwandeln [1]). Verſetzt man die Bäume in ein ſehr trocknes und ſehr feſtes Erdreich, ſo darf man ſich nicht damit begnügen das Loch mit guter Erde auszufüllen (weil der Baum ſonſt gleichſam in einen Topf gepflanzt wird, und ſeine Wurzeln nicht in den Boden um ihn her eindringen), ſondern muß man das Loch (p. 1043) groß genug ausgraben, um an ſeinen Rändern die Düngererde mit dem ſchlechten Erdreiche vermengen zu können, ſo daß die Wurzeln allmählich aus erſterer in letztere herüberwachſen. Um das Austrocknen lockerer Düngererde (terreau meuble) zu verhindern, ſchlägt Stewart vor, die Erde mit einer breiten Handramme feſtzuklopfen und ſo ihre Oberfläche dicht zu machen. In der gleichen Abſicht, ſo wie auch um den Baum vor Winden und Vieh zu ſchützen, räth Monk an, große Steine um ſeinen Stamm herum zu legen.

Iſt hingegen das Erdreich feucht und ſchlammig, oder iſt das Klima ſehr regneriſch, ſo werden die Schädlichkeiten durch jene zum voraus gegrabenen Löcher nur noch vermehrt. Die Holländer pflegen, wenn ſie Bäume in ein ſolches Land pflanzen, auf den Boden der Löcher Faſchinen zu legen, damit das in übergroßer Menge vorhandene Waſſer abfließen könne, und Luft um die Wurzeln herum bleibe — welches Letztere wir ſchon früher als etwas ſehr Nothwendiges haben kennen lernen. Aus ähnlichen Gründen ſoll man bei Regenwetter keine Bäume pflanzen. Es laufen nämlich ihre im Schlamme erſäuften Wurzeln in dieſem Falle Gefahr, entweder durch Fäulniß oder auch durch Luftmangel abzuſterben.

Wenn man in den Fall kömmt, Bäume zu pflanzen, die

1) Unter allen Umſtänden iſt, ſelbſt bei trocknem Boden, das dem Pflanzen lange vorangehende Löchergraben ſchwerlich zu empfehlen, und möchte der Hauptnutzen am Ende in einer Auflockerung des Erdreiches beſtehen. Die übrigen Vortheile ſcheinen mir zum Theil dadurch kaum erreicht werden zu können. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

ſo eben eine weite Reiſe haben machen müſſen, oder die ſchon ſeit langer Zeit entwurzelt ſind, ſo fährt man gut dabei, wenn man ſie, um ihre Wurzeln anzufeuchten, und ſie dadurch dazu geeignet zu machen die Erdfeuchtigkeit ſchneller einzuſaugen, vier und zwanzig Stunden vor dem Pflanzen mit ihrem unteren Ende in Waſſer von etwas erhöhter Temperatur (von 10 bis 15 Grad Réaumur) eintaucht. Die nämliche Vorſichtsmaßregel, oder auch das Eingraben ihrer unteren Enden in feuchte Erde, iſt bei Steckreiſern und Pfropfreiſern, die reiſen mußten, oder ſeit langer Zett abgeſchnitten worden waren, ſehr vortheilhaft.

Die übrigen Vorſichtsmaßregeln, welche die Gärtner beim (p. 944) Verpflanzen beobachten, ſcheinen mir der Pflanzenphyſiologie zu fremd zu ſeyn, um hier einen Platz finden zu können. Dieſe mag man in den der Gärtnerei gewidmeten Werken aufſuchen.

Digitized by Google

(p. 1045) # Vierzehntes Capitel.

Vom theilweiſen Abſterben der Pflanzen-Organe (de la mort partielle des organes).

Joh. Hedwig hatte als durchgreifendſten Unterſchied zwiſchen den beiden organiſchen Naturreichen angegeben, daß die Geſchlechts-organe bei den Thieren während ihrer ganzen Lebenszeit fortdauern, während ſie bei den Gewächſen abfallen, und jährlich wieder erneuert werden [1]).

Wenn ſchon dieſer Unterſchied in der Natur begründet iſt, ſo verdient er dennoch nicht, daß man ihm einen ſo bedeutenden Werth beilege, da man ihn ſelbſt nur als einen ſehr beſondern Fall einer allgemeinen Erſcheinung, nämlich der Nicht-Permanenz eines Theiles der vegetabiliſchen Organe, anzuſehen hat.

P. J. F. Turpin [2]) hat die Pflanzen-Organe in zwei große Claſſen geſchieden, denen er die Namen Achſen-Organe (org. axiles) und Anhangs-Organe (org. appendiculaires) beilegt. Zu den Achſen-Organen, oder denjenigen Organen, welche die Achſe der Pflanze bilden, gehören die Wurzel und der Stängel. Dieſe beiden Organe ſind im Allgemeinen bleibend, oder ſterben doch nur auf dreierlei, und zwar, wie es ſcheint, immer nur zufällige Art, theilweiſe ab. Jenes theilweiſe Abſterben findet nämlich folgendermaßen ſtatt.

1) Sammlung ſeiner zerſtreuten Abhandlungen und Beobachtungen über botaniſch-ökonomiſche Gegenſtände. Leipzig, 8. Bd. 1, 1793, S. 81 u. ff. Anm. d. Ueberſ.

2) Essai d'une iconographie élémentaire et philosophique des végétaux; Paris, 1820, 8; pag. 11, pag. 31, pag. 54, vorzüglich aber pag. 36 u. 37. Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

1. Gewiſſe von Fäulniß oder irgend einer andern Krankheit befallene Theile des Stängels oder der Wurzel können ſo ſehr verderben, daß ſie abſterben, und bemerkt man alsdann an ihnen Erſcheinungen, die denjenigen der Thierwelt entſprechen. Entweder nämlich pflanzt ſich der Holzfraß (caries, carie, Morſchwerden), oder auch der feuchte Brand (gangrène, gangraena) weiter fort, und zieht den Tod des Gewächſes nach ſich; oder auch es begränzt ſich (cerner) der kranke Theil von ſelbſt, und ſtößt ihn der lebende Theil, wie bei der Nekroſe (necrosis) ab.

2. Gewiſſe durch Gliederung mit den übrigen verbundene Stängeltheile (parties articulées de la tige) können ſich von jenen trennen, wie man es bei den Abſprüngen des Weinſtocks (p. 1046) (champlure de la vigne) oder auch bei einigen Diatomeen[1]) ſieht. Im erſtgenannten Falle hat die Erſcheinung ihren Grund in einer wirklichen, durch den Froſt veranlaßten Krankheit; während im zweiten Fall eine ihrer eigentlichen Natur nach noch eben ſo wenig als das Weſen ſelbſt, an dem man ſie beobachtet, erkannte Erſcheinung vorliegt.

3. Die einjährigen Stängel der ausdauernden Pflanzen (Stauden-Gewächſe) ſterben nach der Zeitigung der Samen ab, und zwar in Folge der durch jenen Act in ihnen hervorgebrachten Erſchöpfung. Dieſer Fall iſt viel weniger deutlich als der vorhergehende ein zufälliges Ereigniß; dennoch aber läßt es ſich erkennen, daß man ihn wirklich als eine Art von Unfall (accident) zu betrachten habe, der durch innere Urſachen herbei[illegible]hrt ward. Auch gibt es wirklich eine große Menge von Fällen, in denen ein mehr oder weniger beträchtlicher Theil jener Stängel ausdauert, ſey es wenn dieſelben

1) Ueber dieſe den Algen beigeſellte Familie mag nachgeleſen werden Friedrich Traugott Kützing, Synopsis Diatomearum, im 8ten Bande (1833) der Linnäa, S. 529—620 (erſchien auch in einem beſondern Abdruck). Hoffentlich werden wir nächſtens eine neue und vorzüglichere Arbeit über die Diatomeen erhalten, wenigſtens beſchäftigt ſich gegenwärtig ein Botaniker mit derſelben, der bis jetzt nur Treffliches geliefert hat. Kützings Aufſatz darf übrigens nicht ohne ganz beſondere Berückſichtigung der trefflichen, von C. G. Ehrenberg (Zur Kenntniß der Organiſation in der Richtung des kleinſten Raumes, dritter Beitrag, Berlin 1834. kl., fol.) mitgetheilten Berichtigungen und Erweiterungen, zur Hand genommen werden.
Anm. d. Ueberſ.

keine Samen getragen hatten, ſey es wenn ſie vor Kälte oder Feuchtigkeit bewahrt worden waren.

Was die Anhangs-Organe (o. appendiculaires) anbetrifft, ſo ſind ſie von Natur ſtets nur temporär, ſtets dazu beſtimmt abzuſterben, ſobald ſie ihre Rolle ausgeſpielt haben, und meiſtens ſo angebracht, daß ſie ſich um dieſe Zeit von dem Stängel, der ſie erzeugte, von ſelbſt ablöſen müſſen. Auf ſolche Weiſe ſterben, nach längerer oder kürzerer Lebensdauer, die Blätter aller Gefäßpflanzen eines Todes, den man wirklich mit dem durch das Alter herbeigeführten Tode der Thiere vergleichen kann. Ihre Zellen (tissu) werden nämlich durch die fortwährende Ablagerung der ihnen zugeführten erdenhaltigen Säfte verſtopft; die Verdunſtung kann nicht mehr von Statten gehen, und das Einſaugen ſelbſt (la succion) ſteht ſtille; die Zellen (organes) ſcheinen ihre Zuſammenziehungsfähigkeit zu verlieren, und alle dieſe Erſcheinungen ziehen einen unerläßlichen Tod nach ſich. Wie ich es ſchon in meiner *Organographie der Gewächſe* (Band I, Seite 355—358 des Originals, Band I, S. 306—309 der Ueberſetzung) auseinandergeſetzt habe, fallen alsdann die dem Stängel eingelenkten Blätter im Gelenke ab, und ſterben die mit dem Stängel fortlaufenden Blätter
(p. 1047) (folia continua) theilweiſe ab. Aehnliche Erſcheinungen finden bei denjenigen Organen ſtatt, die von Natur mit den Blättern verwandt ſind, oder, mit andern Worten, die nichts Anderes ſind als modificirte Blätter; wie zum Beiſpiel die Deckblätter (bractea), die Blüthenhüllen (involucrum), die Blüthenſcheiden (spatha), die Kelchblätter (sepalum), die Kronenblätter (petalum), die Staubgefäße (stamen), die Carpelle (carpellum). Alle dieſe Organe ſterben zu einer beſtimmten Zeit ab; die einen löſen ſich im Gelenk ab und fallen ab, welcher Fall der häufigere iſt; die andern vergehen theilweiſe und verſchwinden zuletzt ganz. Unter den Phänomenen des thieriſchen Lebens ließe ſich das Ausfallen der Federn und Haare, oder ſelbſt das Abfallen der Flügel bei einigen *Inſecten* noch am beſten mit dem Abfallen der blattartigen Organe vergleichen, aber welch' einen ungeheuren Unterſchied finden wir nicht in der Bedeutung beider Phänomene. Bei den Thieren ſind die einem nothwendigen theilweiſen Abſterben unterworfenen Organe nur Neben-Organe (organes accessoires), die in der Regel für das Leben, ſowohl des Individuums als der Art eine nur ſehr un-

Digitized by Google

tergeordnete Bedeutung haben [1]). Dahingegen gehören die auf eben beſchriebene Weiſe untergehenden und ſich wieder erneuernden Organe zu den weſentlichſten. Es ſind nämlich, einerſeits, Blätter, alſo die Organe der Aushauchung (exhalaison), der Zerſetzung des kohlenſauren Gaſes, und der Erzeugung von Bildungsſäften und eigenthümlichen Säften; andrerſeits, Geſchlechts=Organe oder dieſen als Decke oder zum Schutze dienende Organe; oder, mit andern Worten, die zur Ernährung und Fortpflanzung im höchſten Grade nothwendigen Organe.

Hierin beſteht nun der eigentliche Alterstod der Gewächſe. Der Zeitpunkt jenes Todes ſteht mit der Individualität der Knoſpen im innigſten Zuſammenhange, und trägt auch zu dem Beweiſe, daß die Individualität der Gewächſe wirklich in jener beruhe, das Seinige mit bei.

---

1) Die Batrachier u. a. beweiſen uns, wie mir ſcheint, daß auch die Thiere weſentliche Organe abwerfen können. Ferner ſehen wir, ſelbſt beim Menſchen, im Fötus gewiſſe Organe ſtark entwickelt, die ſpäter aufhören zu functioniren, u. ſ. w. Die Flügel der Inſecten haben eine höhere organographiſche Bedeutung als unſer Herr Verfaſſer ſie ihnen hier einzuräumen ſcheint, u. ſ. w.

Anm. d. Ueberſ.

(p. 1048)

Funfzehntes Capitel.

Von der Naturanlage (tempérament) der Pflanzen.

Vergleicht man unorganiſche Körper untereinander, ſo findet man, daß ſie, ſobald ſie chemiſch rein ſind, auch in ihren Eigenſchaften merklich vollkommen übereinſtimmen, und daß die Farben- oder anderen Eigenſchafts-Verſchiedenheiten, welche man zwiſchen zwei Kryſtallen von der nämlichen Art wahrnimmt, ſtets von Beimengungen fremder Stoffe herrühren [1]). Unterſucht man hingegen organiſche und lebende Körper, ſo bemerkt man, daß die einzelnen Weſen ſich untereinander durch eine große Anzahl von Eigenthümlichkeiten unterſcheiden. Von letzteren hängen nun einige mit den Unterſchieden der Arten ſelbſt zuſammen, laſſen ſich auf die Merkmale ſelbſt zurückführen, durch welche die Arten als ſolche bedingt werden, und ſtehen mit beſonderen, direct zu würdigenden, Formenverhältniſſen in Verbindung; während andere, an die Lebensthätigkeit ſelbſt geknüpft, keinen Theil der eigentlich ſogenannten charakteriſtiſchen Merkmale ausmachen, und auch nur auf indirecte Weiſe gewürdigt werden können. Erſtere fallen den einzelnen Theilen der Wiſſenſchaft anheim, welche man Organographie oder Taxonomie nennt; letztere gehören ins Gebiet der Phyſiologie.

1) Daß unorganiſche Subſtanzen, ſelbſt wenn ſie chemiſch rein ſind, auf verſchiedene Weiſe kryſtalliſiren können u. ſ. w., daß alſo ihre Verſchiedenheiten nicht immer durch Beimengung fremder Subſtanzen bedingt werden, brauche ich wohl kaum zu bemerken. Ich will übrigens keinesweges den unorganiſchen Stoffen hiemit ein „Temperament“ einräumen, ſondern nur eine Angabe berichtigen.

Anm. d. Ueberſ.

Digitized by Google

In der Regel wird jene eigenthümliche Natur der verſchiedenen Individuen einer Art, oder auch der einzelnen Arten einer Gattung das *Temperament* genannt.

Es iſt dieſe eigenthümliche Natur, welche die Lebensthätigkeitsverſchiedenheiten bedingt, die von den eigentlich ſogenannten characteriſtiſchen Merkmalen unabhängig ſind, oder doch wenigſtens mit denſelben nicht in einem ſo innigen Verbande ſtehen, daß wir ihn nachzuweiſen vermöchten.

Jetzt wollen wir jene Thatſachen zuerſt bei den einzelnen Individuen einer Art, und nachher auch bei den einzelnen Arten einer (p. 1049) Gattung raſch durchgehen.

§. 1. Von dem Temperament der Pflanzen-Individuen.

Es iſt allgemein bekannt, daß die einzelnen Individuen des Menſchengeſchlechts, zum Beiſpiel, oder auch jeder andern Thierart, nicht alle gleich ſtark ſind, noch gleich ſchnell ihre vollkommene Ausbildung erreichen, und bezeichnet man dieſe individuelle Eigenſchaft mit dem Namen „*eigenthümliche Naturanlage* (tempérament propre)“ oder *Idioſynkraſie*. Jene individuelle Verſchiedenheit ſcheint nun auch bei den Pflanzen vorzukommen, wenn ſchon ſie bei ihnen weniger ausgeſprochen und ſeltner ſeyn mag.

Was die frühere Erlangung der vollkommnen Ausbildung (précocité, Frühzeitigkeit, frühere Mannbarkeit) anbelangt, ſo hat unſtreitig jedermann ſchon wahrgenommen, daß die Pflanzen einer Wieſe oder eines Feldes, oder daß die Bäume einer Promenade, obgleich alle unter ähnlichen Außenverhältniſſen lebend, dennoch zu etwas verſchiedenen Zeiten blühen. Umſtändlich angeführt habe ich Beiſpiele dieſer Art ſchon bei Gelegenheit des Blühens (Buch III, Capitel II, §. 3, S. 480 u. ff. des Orig. Band II. S. 21 u. ff. der Ueberſetzung). Wie bekannt, reifen die Früchte oder Samen von zwei Gewächſen der nämlichen Art (species) nicht ganz genau zur gleichen Zeit, und kann man jene Thatſachen nicht immer von einer ſich in Anſchlag bringenden Urſache ableiten.

Man hat häufig bemerkt, daß Individuen die aus einerlei Samen entſprungen, in einerlei Boden und bei gleicher Beſchaffen-

heit aller übrigen Verhältniſſe cultivirt worden waren, deſſen ungeachtet häufig rückſichtlich ihrer Größe oder in irgend einer andern Beziehung unter einander abwichen. Es gibt nur wenig Landwirthe, denen nicht ſchon ähnliche Thatſachen vorgekommen wären.

Mehrere Phyſiologen ſchloſſen hieraus, man müſſe annehmen, es könne im Pflanzenreiche eben ſo gut wie im Thierreiche, bei den
(p. 1050) Individuen einer und derſelben Art, in der Lebensthätigkeit oder Contractilität der Organe eine Intenſitäts-Verſchiedenheit ſtattfinden. Auch hält es in der That ſchwer, ſo wie man einmal eine ſolche Kraft wie die Lebensthätigkeit annimmt, nicht zugleich zuzugeben, ſie laſſe einige Intenſitäts-Abänderungen zu. Dennoch aber muß man geſtehen, daß wir noch weit davon entfernt ſind alle jene Urſachen nach Verdienſt würdigen zu können, welche auf die Lebensthätigkeit der Gewächſe einen Einfluß auszuüben vermögen, und daß es ſehr leicht möglich ſey, daß wir auf die oben angegebene Weiſe gewiſſe Verſchiedenheiten aus der eigenthümlichen Natur des Lebens erklären, welche doch durch frühere, über das Individuum ergangene Ereigniſſe bedingt wurden. Freilich würde das gleiche Bedenken auch gegen die verſchiedenen Temperamente im Thierreiche erhoben werden können, und ließe ſich auch der Satz aufſtellen, wenn ein Thier-Individuum irgend ein beſtimmtes Temperament beſitze (z. B. ein phlegmatiſches oder gallichtes), ſo ſey daſſelbe durch alle verſchiedenen Verhältniſſe von erblicher Anlage, Nahrungsweiſe, Klima u. ſ. w. bedingt, welche über das Thier ergangen. Gleiche Bewandtniß ſcheint es mir mit dem Begriffe der vegetabiliſchen Idioſynkraſie oder eigenthümlichen Naturanlage zu haben, und nehme ich eine ſolche an, nicht um mit Beſtimmtheit zu behaupten, es finde bei den Individuen der nämlichen Art eine urſprüngliche Verſchiedenheit ſtatt — wenn ſchon ich geneigt bin an eine ſolche zu glauben — ſondern um eine Geſammtheit von Thatſachen zu bezeichnen, deren Reſultat in die Augen fällt, wenn ſchon die Urſache deſſelben zweifelhaft bleibt.

Ein mächtiger Beweisgrund für die Annahme einer eigenthümlichen Naturanlage der einzelnen vegetabiliſchen Individuen ſcheint mir darin zu liegen, daß die durch Pfropfreiſer oder Steckreiſer erzeugten Individuen einander ſo ähnlich ſehen, während aus Samen gezogene Individuen ſo verſchiedenartig geſtaltet ſind. Noch mehr beſtätigt wird dieſe Vorſtellungsweiſe durch die Verſchieden-

heit

Digitized by Google

heit zweier Zweige, die auf dem nämlichen Baumſtamme aus zwei verſchiedenen Knoſpen entſpringen, und die man als zwei verſchiedene, auf den nämlichen Stamm gepfropfte Individuen, be- (p. 1051) trachten kann. Nichtsdeſtoweniger muß ich geſtehen, daß wir den Begriff der Idioſynkraſie noch nicht ins Reim gebracht, und dieſelbe noch ferner ſorgfältig zu erforſchen haben.

§. 2. Von dem Temperament der Pflanzen-Arten (species).

Erheben wir uns von der Unterſuchung der beſondern Naturanlage bei den Individuen zur Unterſuchung des Temperaments der Arten, ſo werden wir gleichfalls in beiden organiſchen Naturreichen Arten (species) ſehen, die dauerhafter oder empfindlicher ſind, frühzeitiger oder ſpäter zu ihrer vollkommenen Ausbildung gelangen u. ſ. w., ohne daß darum irgend ein Umſtand in ihrer Organiſation vorkomme, der im Stande ſey uns jene Verſchiedenheiten zu erklären. Wer vermöchte uns auch nur mit irgend einiger Wahrſcheinlichkeit anzugeben, weßhalb der Eſel dauerhafter iſt als das Pferd, oder weßhalb das gemeine Haidekraut (Erica vulgaris L.) dauerhafter iſt als faſt alle übrigen Haidekraut-Arten? Dieſes ſind auch noch Beiſpiele von der eigenthümlichen Natur-Anlage der Arten, die mit zu ihrer Lebensgeſchichte gehören, die ſich aber, wenigſtens beim gegenwärtigen Stande der Wiſſenſchaft, nicht aus ihren Formen, im eigentlichen Sinne des Wortes, erklären laſſen.

Die Vergleichung dauerhafter und empfindlicher Pflanzen-Arten führt uns zu einigen nicht unintereſſanten Betrachtungen. Eine dauerhafte Pflanze nennen wir eine ſolche, deren Organiſation oder Lebenskraft (force) ſo beſchaffen iſt, daß ſie die beträchtlichſten Temperatur-, Helligkeits- und Feuchtigkeits-Wechſel u. ſ. w. ertragen kann. Zärtlich nennen wir hingegen ein Gewächs, welches dergeſtalt organiſirt iſt, daß es nur ſehr geringe Schwankungen in der Intenſität der verſchiedenen äußeren Potenzen auszuhalten vermag. Eine Folge jener weſentlichen Verſchiedenheit iſt nothwendiger Weiſe:

Einmal, daß die dauerhaften Pflanzen-Arten in den Ländern, in welchen ſie vorkommen, viel gemeiner, die zärtlichen Gewächſe hingegen viel ſeltner ſeyn müſſen.

Digitized by Google

Zweitens, daß die dauerhaften Pflanzenarten werden über (p. 1051) eine große Strecke Landes verbreitet ſeyn können, während die zärtlichen Arten ſich auf die geringe Anzahl derjenigen Punkte werden zuſammenziehen müſſen (cantonnées), welche die ihrer Exiſtenz günſtigen Bedingungen vereint darbieten.

Drittens, daß die verſchiedenen Höhen über dem Meeresſpiegel für jede Art um ſo beſchränktere (fixes) Gränzen ſtecken werden, je zärtlicher ſie iſt, und um ſo weitere (larges), je dauerhafter ſie iſt [1]).

Viertens, daß die dauerhaften Arten viel mehr Abänderungen, wahre Spielarten und ſelbſt Racen aufweiſen müſſen, als die zärtlichen. Letztere gehen nämlich lieber ein, als daß ſie ſich modificiren ließen, während erſtere dadurch, daß ſie ſich modificiren, bedeutende Veränderungen in der Einwirkung der äußeren Potenzen zu ertragen vermögen [2]).

Fünftens, daß die dauerhaften, oder, was aufs Gleiche herauskommt, die gemeinen Pflanzen-Arten, ſich viel leichter cultiviren laſſen müſſen, weil es leichter wird ihnen die für ſie paßlichen Verhältniſſe zu ſchaffen; während im Gegentheile die zärtlichen oder ſeltenen Arten der Vereinigung beſtimmter Bedingungen bedürfen, und folglich der Cultur mehr widerſtreben.

Sechstens, endlich, daß folglich auch ſolche Arten, deren Vorkommen auf einen beſtimmten Ort oder ein beſtimmtes Land beſchränkt iſt (espèces cantonnées etc.), in den Gärten viel ſchwerer zu erhalten ſeyn müſſen als ſolche Arten, die von Natur auf der Erde einen größeren Raum einnehmen [3]). Wenn man alſo die eng begränzten Standorte (le cantonnement) der

---

1) Decandolle, in den Mémoires de physique et de chimie de la société d'Arcueil, Paris, 8. Vol. III. (1817).

2) Von der ſo gemeinen Erica vulgaris L. gibt es kaum eine einzige wahre Spielart. Pinus Abies L., u. a. ändern ſo wenig ab, daß man noch keine beſonderen Spielarten unterſchieden hat, u. ſ. w.
Anm. d. Ueberſ.

3) Decandolle, Mémoire sur la famille des Mélastomacées, Paris, 1828, 4, pag. 11. — Decandolle. — An der hier angeführten Stelle wird nicht viel mehr geſagt als im gleich folgenden Satze. Uebrigens ſind mehrere Erica und Protea auf wenigſtens eben ſo engbegränzte Standörter beſchränkt, und laſſen ſich dennoch ziemlich leicht cultiviren. Zuſ. d. Ueberſ.

Digitized by Google

Melaſtomaceen betrachtete, ſo ließ ſich vorausſehen, daß ihre Cultur Schwierigkeiten darbieten würde, und aus der ſchwierigen Behandlung der Orchideen in unſern Gärten ließ ſich vorausſehen, daß die Arten aus verſchiedenen Ländern auch ſelbſt verſchieden ſeyn müßten.

Ich halte mich bei jenen Betrachtuugen, die in pflanzengeographiſcher Beziehung ausführlich behandelt werden müſſen, (p. 1053) die aber auch mit der phyſiologiſchen Lehre vom Temperament der Arten in Verbindung ſtehen, nicht länger auf. Die frühere oder ſpätere Blüthezeit und Belaubungszeit, die Stunden, um welche die Blumen ſich entfalten u. dgl. m., ſind Phänomene, welche durch die mehr oder minder lebhafte Einwirkung der Wärme, des Lichts u. ſ. w. auf das Gewebe gewiſſer Pflanzen erklärt werden müſſen. Dieſe allgemeinen Thatſachen kann man nur andeuten, und darf ſie nicht umſtändlich erklären wollen.

§. 3. Allgemeine Betrachtungen über die Periodicität.

Die Periodicität, oder jene nach Verlauf gleicher oder faſt gleicher Zeiträume regelmäßig eintretende Wiederkehr der gleichen Erſcheinungen iſt einer der ſonderbarſten Umſtände im Leben der organiſchen Weſen. Um ſich von derſelben eine richtige Vorſtellung zu machen, muß man drei Claſſen periodiſcher Phänomene, oder, wenn man lieber will, drei Urſachen der vitalen Periodicität unterſcheiden.

1. Die regelmäßige Wiederkehr gewiſſer Phänomene der unbelebten Natur bedingt gleichfalls die regelmäßige Wiederkehr einiger Lebenserſcheinungen. So zum Beiſpiel können der Wechſel der Jahreszeiten, ſo wie auch der Wechſel von Tag und Nacht, als die weſentlichen oder gelegentlichen Urſachen mehrerer Phänomene angeſehen werden, und ſtehen, insbeſondere bei den Pflanzen, diejenigen Thatſachen, welche ſich auf die jährliche Entfaltung, auf das Blühen, auf den Schlaf der Blätter, und auf denjenigen der Blumen beziehen, mit jener periodiſchen Wiederkehr der Jahreszeiten u. ſ. w. augenſcheinlich in Verbindung.

2. Mehrere Lebens-Phänomene ſcheinen zu ihrer Entwickelung der Anhäufung einer gewiſſen, an irgend einer Stelle des organiſchen Gewebes niedergelegten Nahrungsſtoff-Menge zu be-

(p. 1054) dürfen. Da nun aber jene Nahrungsſtoff-Niederlage ſelbſt zu ihrer Bildung einer gewiſſen, durch den Geſammtverlauf des Ernährungs-Proceſſes bedingten Zeit bedarf, ſo hat dieſes zur Folge, daß jene Phänomene ſich an gewiſſe, regelmäßig wiederkehrende Perioden binden müſſen, und ſcheint wirklich die Blüthezeit (fructification) in mehreren Fällen durch eine ſolche zum voraus bereitete Nahrungsſtoff-Niederlage beſtimmt zu werden.

3. Es kann ſogar im Gewebe ſelbſt der organiſchen Weſen eine vitale Anlage zu einer periodiſchen Wiederkehr der nämlichen Thatſachen vorhanden ſeyn. Ganz offenbar iſt eine ſolche Anlage bei den Thieren in alledem, was mit ihren Nerven-Verrichtungen zuſammenhängt; da nun aber ihr Nerven-Apparat in alle Organe eingreift (se mêle à tous les organes), ſo ergibt ſich, daß mehr oder weniger deutliche Spuren von Periodicität ſich bis in ihre vegetativen Verrichtungen hinein verfolgen laſſen. Beſitzen nun wohl die Pflanzen die gleiche Anlage, oder laſſen ſich die bei ihnen vorkommenden Periodicitäts-Phänomene alle in den beiden erſten Claſſen unterbringen? Dieſe Frage läßt ſich um ſo ſchwerer beantworten, als wahrſcheinlich in einer Menge beſonderer Fälle die drei hier angeführten Urſachen gleichzeitig wirkſam ſeyn können, und es mißlich iſt den beſondern Antheil einer jeden derſelben zu unterſcheiden. Allgemein läßt ſich zum Beiſpiel der Satz wohl aufſtellen, es werde die jährliche Blüthezeit durch die periodiſche Wiederkehr der Jahreszeiten veranlaßt [1]); doch kommen auch Fälle vor, in denen die Blüthezeit von jener Widerkehr unabhängig iſt, wie man es zum Beiſpiel bei den Pflanzen der ſüdlichen Halbkugel ſieht, welche eine Zeit lang fortfahren zu ihrer gewöhnlichen Zeit zu blühen, oder wie bei den ägyptiſchen Seeroſen-Arten (les nymphaea d'Egypte) der Fall iſt, deren Blumen ſich, wenigſtens

---

1) Unſtreitig machen die äußeren Verhältniſſe ſehr viel aus; dieß beweiſen uns die durch künſtliches Klima (in den Treibhäuſern) im Winter blühenden und fruchtenden Obſtbäume, Weinſtöcke u. ſ. w. Aber nicht außer Acht zu laſſen iſt ferner, daß manches ſcheinbar Periodiſche auch darin ſeinen Grund haben mag, daß die Pflanzen überhaupt Zeit brauchen ihre Blatt- und Blumenknoſpen u. ſ. w. zu bilden und zu entwickeln. Hievon bei einer andern Gelegenheit mehr. Anm. d. Ueberſ.

während der erſten Jahre ihres Aufenthalts in Europa, in unſern Treibhäuſern um ihre gewohnte Blüthezeit entfalten. Nach letzterem Umſtande zu urtheilen, könnte man glauben, jene Blüthezeit werde durch eine gewiſſe, mit der Wiederkehr der Jahreszeiten gleichen Schritt haltende Anhäufung von Nahrungsſtoff beſtimmt, und könnte man auch noch in den Beiſpielen von Bäumen, die dadurch, daß man ihnen ihre Früchte genommen, (p. 1055) dazu gezwungen wurden von neuem zu blühen, eine Beſtätigung für obige Vorſtellungsweiſe finden.

Dahingegen paßt dieſe Erklärungsart nicht recht bei Phänomenen von kürzerer Dauer. So zum Beiſpiel kann man wohl annehmen, daß der Wechſel von Tag und Nacht auf den Schlaf der Blätter und Blumen einen Einfluß ausübe; dennoch aber iſt er nicht die weſentliche Urſache jener Phänomene, da ſie in ununterbrochener Finſterniß und ununterbrochener Helle auch noch ſtatt finden. Es kann die Dauer und die Zeit der Schlaf-Perioden freilich dadurch beſtimmt werden, daß das Licht während einer gegebenen Zeit vorhanden iſt oder mangelt; hat es dennoch aber den Anſchein, als ob ein dem Gewächſe eigenthümliches Bedürfniß, die Schlafbewegungen zu vollziehen, exiſtire.

Jenes Bedürfniß periodiſcher Bewegungen hängt in dem Leben der Thiere (physiologie animale) in vielen Fällen ſo augenſcheinlich mit der Nerven-Thätigkeit zuſammen, daß man in die Verſuchung gerathen könnte, daraus, daß bei den Gewächſen Periodicität vorkommt, auf die Exiſtenz irgend einer der Senſibilität entſprechenden Kraft zu ſchließen. Nun aber ſcheint die Periodicität überhaupt zu dem eigentlichen Weſen aller Lebenskräfte in inniger Beziehung zu ſtehen. Sobald wie nämlich in einem lebenden Körper eine Erregung, gleichviel von welcher Art, ſtatt gefunden hat, ſo folgt auf dieſelbe eine augenblickliche Herabſtimmung (dépression). Während der Dauer der letzteren wird das Organ durch die Ernährungs-Proceſſe und die Ruhe von neuem geſtärkt, und wird es dadurch in den Stand geſetzt, von neuem erregt zu werden. Bei den Thieren läßt ſich jener Wechſel ſowohl in den Verrichtungen der Senſibilität nachweiſen, als in denen der Irritabilität und denjenigen der bloßen Excitabilität, ſo weit wir nämlich vermögen jene drei Claſſen von Verrichtungen zu unterſcheiden. Finden wir nun bei den Pflanzen jene abwechſelnden Zuſtände wie-

Digitized by Google

der, ſo dürfen wir allerdings wohl daraus ſchließen, daß dieſelben eine der thieriſchen Lebenskraft entſprechende Kraft beſitzen, ſind aber noch nicht dazu berechtigt auf die Gegenwart einer einzelnen jener drei Kräfte zu ſchließen, in welche man die allgemeine Lebens- (p. 1056) kraft zerlegt hat. Folglich ſchwächen auch die Phänomene der Periodicität nicht jene allgemeinen Schlußfolgerungen, durch welche wir, im erſten Buche der vorliegenden Pflanzenphyſiologie (Seite 21 u. ff. des Originals, Band I, S. 18 u. ff. der Ueberſetzung), ſämmtliche Erſcheinungen des Pflanzenlebens auf die bloße Excitabilität zurückgeführt haben.

Ende des zweiten Bandes.

Digitized by Google

Druckfehler und Berichtigungen.

S. 32. Zeile 9 von unten: ſtatt: dediscit lies *discit.*
S. 49. Ueber Adam Zaluzianſky's Methodus herbaria, deren erſte Ausgabe, Pragae 1592, die Baſeler Univerſitäts-Bibliothek jetzt auch beſitzt, werde ich in der Flora nähere Auskunft geben.
S. 108. Zeile 15 von unten, ſtatt einzelnen l. einzelne.
S. 151. Zeile 16 von oben, ſt. Waburn l. Woburn.
S. 191. Zeile 6 v. u. ſt. Duby l. Duby.
S. 224. Zeile 15 v. u. ſt. Stamme l. Saume.
S. 249. Daß der Ausdruck hypocarpogaeus nicht richtig gebildet worden, hatte ich in einer Anmerkung ſagen wollen. Bedarf es für einen ſehr ſpeciellen Fall durchaus eines beſondern Ausdruckes, ſo mag man den in Rede ſtehenden lege artis umändern, oder auch ihn durch geotomocarpus erſetzen. Letzterer Ausdruck würde anzeigen: fructus terram *scindere* (*τέμνω*), während hypogeocarpus ſagen könnte: fructus sub terra nasci (wie z. B. bei den Trüffeln der Fall iſt).
S. 282. Zeile 4 von oben à Ugazi en Bavière konnte nur zu Ugazi in Bayern überſetzt werden, iſt aber jenes Ugazi in der That ein Straßenbau-Commiſſär Ugazi in Wieneriſch-Neuſtadt!! u. ſ. w.

Ein vollſtändiges Druckfehler-Verzeichniß über alle drei Bände wird am Ende des dritten Bandes zu finden ſeyn.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google